

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 43 (1981)

Heft: 8

Artikel: Körperverluste bei bisherigen und neuen Mähdrescher-Systemen

Autor: Spiess, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081793>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Körnerverluste bei bisherigen und neuen Mähdrescher-Systemen

E. Spiess, Eidg. Forschungsanstalt Tänikon (FAT)

Mit der Einführung des Mähdrusches konnten die Körnerverluste in der Getreideernte bedeutend vermindert werden. Moderne Mähdrescher wurden so weit entwickelt, dass heute nur noch in ungünstigeren Fällen Dreschwerkverluste von über 1–2% toleriert werden müssen. Die Verluste über Schüttler und Siebe sind aber in hohem Massen von der Durchsatzleistung abhängig; dies insbesondere bei der Arbeit in hügeligem Gelände. Dieser Problemkreis hat wieder vermehrt an Aktualität gewonnen, seit 1977 bzw. 1979 die ersten Hang- und Axialmähdrescher angeboten wurden. Es stellt sich hier die Frage, welche Vorteile die neue Technik bieten kann. Die Gesamtsumme der Ernteverluste wird aber auch durch verschiedene andere Faktoren wesentlich beeinflusst. Diesbezüglich sind bei allen Mähdreschern nach wie vor bestimmte Merkmale und Einstellregeln zu beachten.

Druschleistung – Verluste

Zunehmende Durchsatzleistungen bzw. höhere Arbeitsgeschwindigkeiten bewirken in der Regel bei allen Dreschwerksystemen ein Ansteigen der Körnerverluste. Bei der Arbeit in der Ebene wird meistens die Korn-Strohtrennung (Schüttler oder Rotor) zum leistungsbegrenzenden Faktor. In der anteilmässigen Zusammensetzung der Dreschwerkverluste können jedoch relativ grosse typenbedingte Unterschiede festgestellt werden. Bei Mähdrescherprüfungen zeigte es sich, dass einzelne Schüttlermaschinen besonders beim Gerstdrusch ebenso hohe oder noch höhere Verluste über die Reinigungssiebe verursachen können.

Herkömmliche Mähdrescher sind dadurch gekennzeichnet, dass – bedingt durch die



Die Frage der Körnerverluste beim Mähdrusch interessiert sowohl den Mähdrescherhalter als auch den Landwirt.

Arbeitsweise der Schüttler – beim Ueberschreiten eines bestimmten Strohdurchsatzes die Dreschwerkverluste verhältnismässig stark zunehmen. Demgegenüber reagieren Axialdreschwerke viel weniger auf hohe Durchsätze oder plötzlich auftretende Leistungsspitzen (Abb. 1). Statt des kurvenförmigen Zusammenhangs zwischen Durchsatz und Verlust entsteht hier eher eine lineare Abhängigkeit (Abb. 2). Um aber im günstigen Verlustbereich arbeiten zu

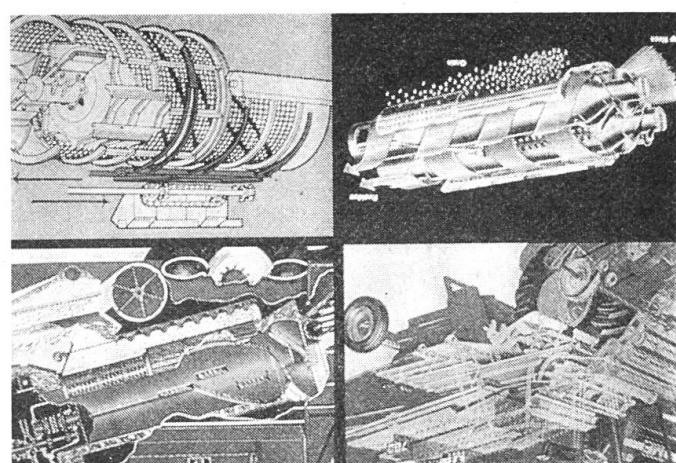
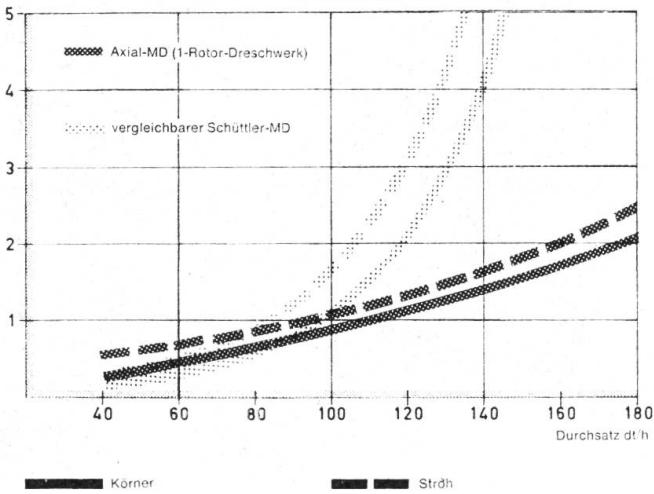


Abb. 1: Vergleich verschiedener Dreschwerksysteme. Auch in der Schweiz kommen nun Axialmähdrescher mit einem (oben rechts) und zwei Rotoren (unten links) zum Einsatz.

% Körnerverluste über Schüttler bzw. Rotor- und Reinigungssiebe



% Körnerverluste über Schüttler bzw. Rotor- und Reinigungssiebe

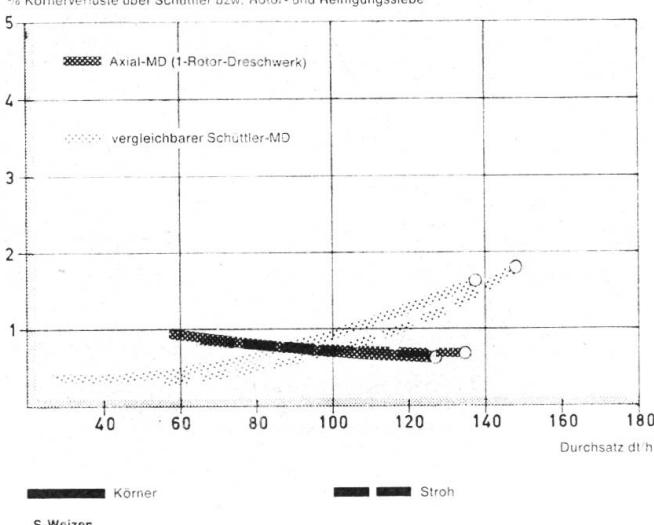


Abb. 2: Zusammenhang zwischen Durchsatz und Körnerverlusten bei Wintergerste und Sommerweizen (1). Beim Axialmähdrescher entsteht mit zunehmendem Durchsatz eine annähernd lineare Verlustveränderung. Gleiche Tendenzen zeigen auch englische (2) und kanadische (3) Vergleichsversuche.

können, müssen die Dreschkörbe und Rotorsiebe optimal auf die jeweiligen Druschbedingungen abgestimmt sein.

Verluste bei Hangarbeit

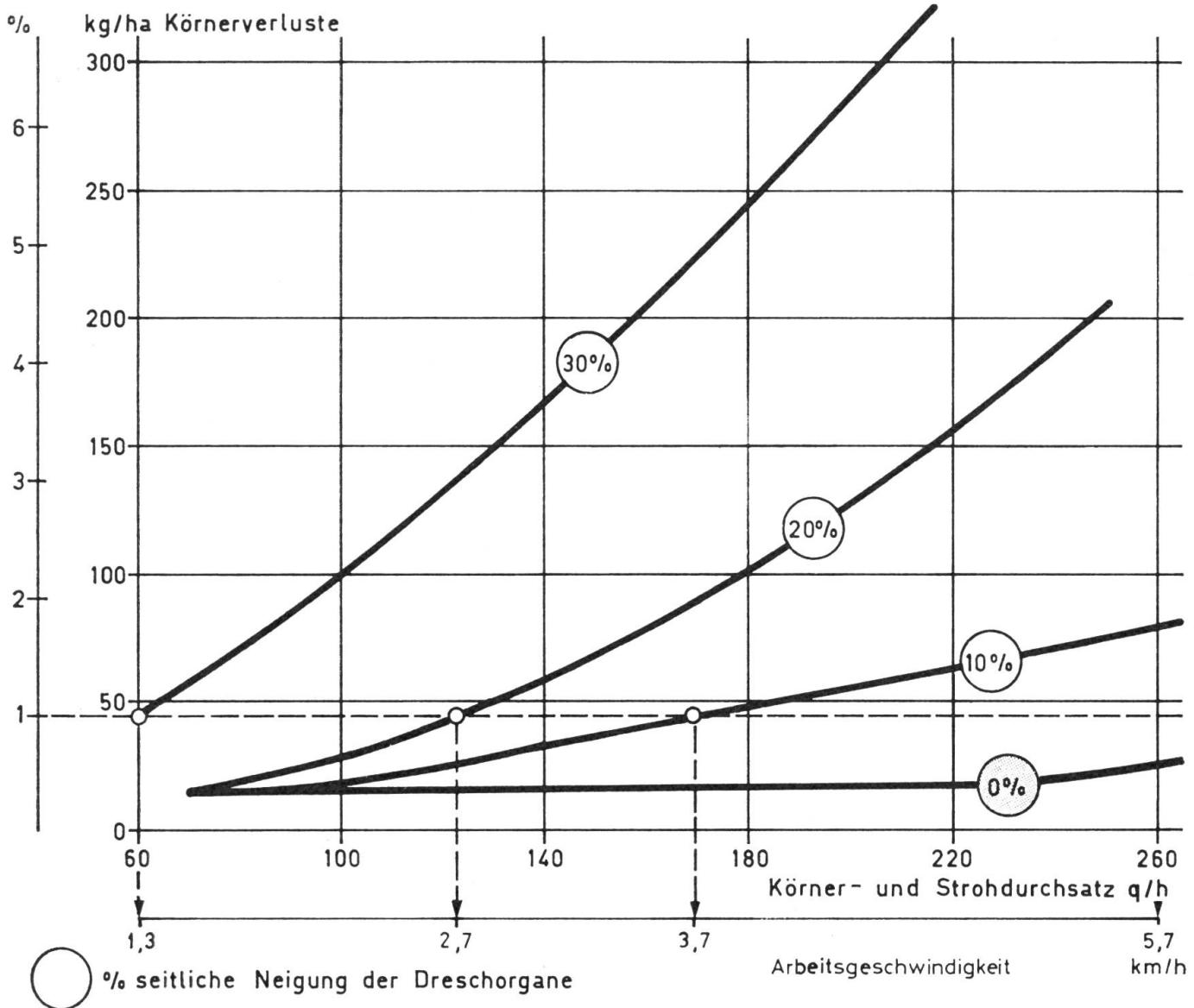
Wird am *Seitenhang* gearbeitet, so ist der Verlustanstieg über die *Reinigungssiebe* meistens viel grösser als über die Schüttler bzw. den Rotor. Durch die Schräglage der Arbeitsorgane rutscht das Druschgut auf

eine Seite der Siebe, sofern entsprechende Leitbleche dem nicht entgegenwirken können. In der Folge zeigt sich eine einseitige Belastung der einzelnen Arbeitselemente und ungenügende Abscheidung der Restkörner (Abb. 3). Bei *Berg- und Talfahrt* hingegen durchläuft das Druschgut die Maschine nicht mehr mit der optimalen *Fördergeschwindigkeit*. Im ersten Fall werden die Verweildauer und die Relativbewegungen der Druschgutteile beim Passieren der Schüttler und Siebe vermindert und dadurch die Abscheideintensität beeinträchtigt. Hangabwärts entsteht vor allem bei Schüttlermaschinen ein schlecht aufzulockernder Materialrückstau, der im Extremfall gar zu Verstopfungen führen kann. Sollen die Körnerverluste in vertretbaren Grenzen (bis 1%) gehalten werden, so ist die Arbeitsgeschwindigkeit (bzw. der Durchsatz) mit zunehmender Hangneigung zu reduzieren.

Bei bisher importierten *Axialmähdreschern* (Abb. 4) ist das Verlustverhalten am Seitenhang grundsätzlich vergleichbar mit herkömmlichen Schüttlermaschinen. Durch die *Zwangsförderung* des Strohs (Rotor statt Schüttler) und der Körner (IH-Axialmähdrescher: Vorbereitungsboden mit Schnecken) zeigt dieses Dreschsystem jedoch bedeutende Vorteile bei der Arbeit in der Fall- und Steiglinie.



Abb. 4: Bei der Arbeit hangauf- und -abwärts zeigen Axialmähdrescher gewisse Vorteile.



S-Weizen

Abb. 3: Zusammenhang zwischen Durchsatz, seitlicher Neigung der Dreschorgane und Körnerverlusten bei einem grossen 5-Schüttler-Mähdrescher (4). Um beispielsweise mit 1% Körnerverlusten an einem Seitenhang mit 20% Neigung dreschen zu können, muss die Arbeitsgeschwindigkeit von 5,7 auf 2,7 km/h reduziert werden.

Die technischen Vorteile von *Hangmähdreschern* (Abb. 5) sind offensichtlich: Da immer etwa mit konstant bleibender Fahrgeschwindigkeit gearbeitet werden kann und keine Optimierung nach der jeweiligen Hangneigung bzw. den entsprechenden Verlusten erfolgen muss, werden nicht nur die Leistung und Sicherheit erhöht, son-



Abb. 5: Mähdrescher mit Vollhangausgleich. Wenn die Hangneigung den Ausgleichsbereich nicht überschreitet, sind die Arbeitsbedingungen praktisch gleich wie in der Ebene.

dern es wird auch die Bedienung erleichtert. Dank der gleichmässigen Tiefenführung des Schneidwerkes ist auch ein verlustmindernder Schnitt von am Hang lagerndem Getreide möglich. Infolge der beträchtlich höheren Anschaffungspreise arbeiten Vollhang-Mähdrescher allerdings erst bei mittleren Geländeneigungen ab etwa 20% kostengünstiger als Standardmaschinen. Bei den weniger aufwendigen Maschinen mit Seiten-Hangausgleich liegt dieser Wert bei zirka 14% mittlerer Neigung.

Verschiedene Verlustursachen

Besonders unter ungünstigen Erntebedingungen können nebst den eigentlichen Dreschwerkverlusten noch verschiedene andere Verlustursachen das Gesamtergebnis entscheidend beeinflussen. In Abbildung 6 sind die wichtigsten Körnerverlustarten veranschaulicht:

● Ausfallverluste

Einheitlich wurde festgestellt, dass bei Getreide nach Erreichen der Mähdruschreife die täglichen Einbussen durch Ausfall etwa 0,25 bis 0,3% des Flächenertrages ausma-

chen. Kurz vor der Ernte aufgetretene Ausfallkörner lassen sich kaum von Mähdruschverlusten unterscheiden. Eine exakte Verlustbestimmung ist daher nur durch sorgfältiges Auszählen im stehenden Bestand möglich.

● Schneidwerkverluste

Schneidwerkverluste können besonders stark ins Gewicht fallen, wenn mit hohen Arbeitsgeschwindigkeiten gearbeitet wird. Einer diesbezüglichen Verbesserung sollte eine vorrangige Stellung bei der Weiterentwicklung des Mähdreschers eingeräumt werden. Zunächst sind hier die *Ausschlag- und Auskämmverluste* der Haspel zu nennen, welche über die ganze Schnittbreite auftreten können. Zu niedrige *Haspeldrehzahl* hat Auskämmverluste, zu hohe vorwiegend Ausschlagverluste zur Folge. Ein relativ schonender Einzug wird gewährleistet, wenn die Umfangsgeschwindigkeit der Haspel ungefähr mit der Fahrgeschwindigkeit übereinstimmt; Stellung der Zinken leicht nach hinten! Die Haspel sollte sich dabei möglichst noch im Bereich über der *Schneidwerkwanne* drehen, damit allenfalls herunterfallende Körner von der letz-

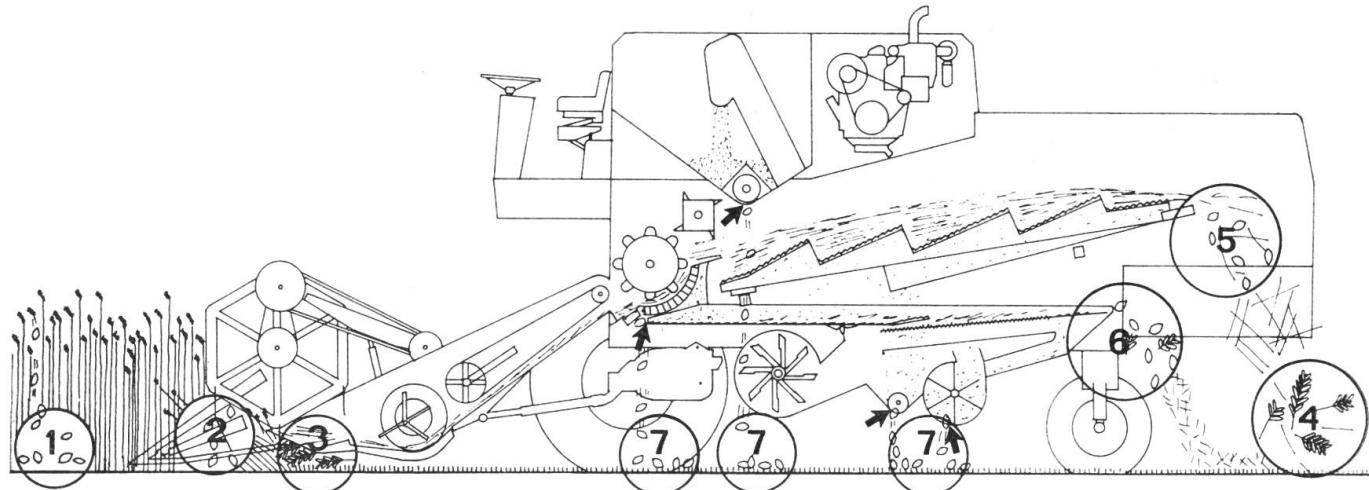


Abb. 6: Körnerverluste beim Mähdrusch.

- | | | |
|------------------------------------|-----|---------------------|
| 1 = Ausfallverluste | | |
| 2 = Ausschlag- und Auskämmverluste | | |
| 3 = Schnittverluste | { } | Schneidwerkverluste |
| 4 = Ausdruschverluste | | |
| 5 = Schüttler- bzw. Rotorverluste | { } | Dreschwerkverluste |
| 6 = Reinigungsverluste | | |
| 7 = Undichtigkeitsverluste | | |

teren aufgefangen werden. Als vorteilhaft haben sich neuzeitliche Schneidwerke mit vergrößertem Messer-Einzugsschneckenabstand erwiesen.

Als *Schnittverluste* sind die am Boden zurückgebliebenen, abgeschnittenen und abgerissenen Aehren zu bezeichnen. Diese Verluste sind besonders bedeutend, wenn man bedenkt, dass eine Aehre 40 bis 60 Körner enthält! Durch ungenügende *Bodenanpassung* und *falsche Tiefeneinstellung* des Schneidwerks, fehlende oder zu wenig *Aehrenheber*, werden geknickte und herunterhängende Aehren vom Messer abgeschnitten. Wichtig in Lagerbeständen ist auch die richtige Einstellung der *Aussenabweiser*. Ueberhängende Halme müssen soweit aufgerichtet werden, dass die Aehren bei der nächsten Durchfahrt nicht vom Messer erfasst werden können. Bei stark mit Grünzeug durchsetzten Lagerbeständen empfiehlt es sich, die *Halmteiler* hochzuschwenken und bei Raps ein zusätzliches Seitenschneidwerk (Abb. 7) zu verwenden. Verluste durch abgerissene Aehren bzw. aufgesprengte Schoten lassen sich damit vermindern und Störungen reduzieren.

● Ausdruschverluste

Verluste durch nur teilweise ausgedroschene Aehren in der Strohschwad oder

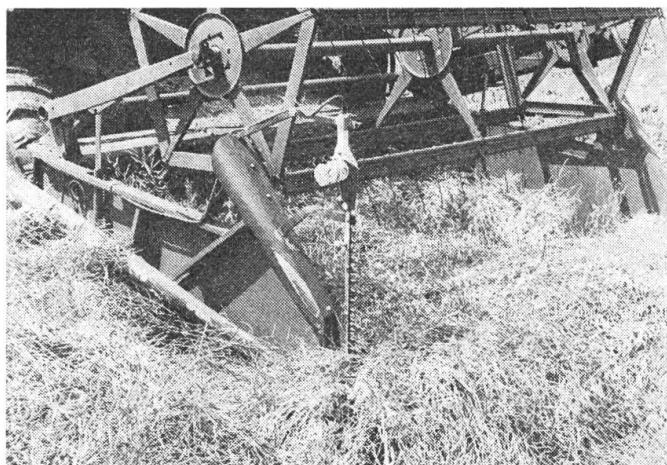


Abb. 7: Seitenschneidwerke verursachen in der Regel weniger Körnerverluste als das Auseinanderreissen der liegenden Rapsstengel.

auf dem Boden können meistens durch eine Veränderung der Einstellung (Dreschspalt, Trommeldrehzahl) fast vollständig eliminiert werden. Die Dreschorgane sollen aber nur so scharf eingestellt werden, dass ein sauberer Ausdrusch gerade noch gewährleistet ist. Uebermässige Trommel- bzw. Rotordrehzahlen und zu enge Dreschkorbbeinstellung führen zu erhöhtem Körnerbruch und hoher Belastung der Reinigungs-siebe durch Kurzstrohsteile.

● Schüttler- bzw. Rotorverluste

Es handelt sich hier um ausgedroschene, lose Körner im Stroh, welche vom Schüttler bzw. Rotor nicht abgeschieden wurden und deshalb mit dem Stroh auf den Boden gelangen. Wie bereits anfänglich erwähnt, kann dies an einer zu hohen Arbeitgeschwindigkeit liegen. Als weitere Ursachen sind folgende Punkte zu erwägen:

- Verschmutzte Dreschkörbe und Rotsiebe
- Abweichende Schüttler- bzw. zu niedrige Rotordrehzahl
- Spaltweite zwischen Rotor und Dreschkorb (Axialdreschwerk)
- Spritzkörner: Körner werden infolge verschlissener Spritztücher von der Strohleittrommel über die Schüttler hinweg gesleudert.

● Reinigungsverluste (Siebkasten)

Grösste Beachtung ist vor allem der Windregulierung zu schenken. Der Luftstrom soll beim Getreidedrusch durch die Lamellensiebstellung (Öffnung zirka 9 bis 13 mm) schräg nach hinten geleitet werden. Damit wird eine gute Auflockerung des Reinigungsgutes erreicht und die gefährliche Mattenbildung verhindert. Zudem lässt diese Einstellung eine grössere Windmenge zu, ohne dass Körner mitgerissen werden.

Ursachen für Siebkastenverluste:

- Zu viel Wind:
Körner werden mitgerissen.
- Zu wenig Wind: Mattenbildung, Abscheidung ungenügend, eventuell Überlastung der Überkehr.

- Zu geringe Lamellenöffnung: Mattenbildung, Abscheidung ungenügend.
- Siebe verschmutzt: Vermehrte Kontrolle ist angezeigt.
- Reinigung überlastet: Fahrgeschwindigkeit reduzieren und Kurzstrohanteil eventuell durch Veränderung der Dreschwerk-einstellung vermindern.

● *Verluste durch Undichtigkeiten*

Besonders bei älteren Maschinen und beim Drusch von feinsamigen Erntegütern (zum Beispiel Raps) können beträchtliche Verluste durch Undichtigkeiten auftreten. Eine Ueberprüfung auf allfällige Schäden (verschlissene Dichtungen, Löcher) ist vor jeder Ernte empfehlenswert. Diesbezügliche Mängel lassen sich teilweise selbst an neuen Mähdreschern feststellen. Als beson-

ders anfällige Stellen sind die Uebergänge zwischen Schneidwerkförderkanal, Steinfangmulde und Vorbereitungsboden sowie Gebläsekanal und Siebkasten zu bezeichnen. Offensichtlich werden diesen wichtigen Details bei der Konstruktion und Erprobung immer noch zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt.

Literatur:

- 1) Vergleichsversuche mit einem Axialmähdrescher (2. Teil), FAT-Blätter für Landtechnik Nr. 184.
- 2) Limited Field Trials of an International 1460 Axial-Flow Combine, National Institute of Agricultural Engineering (NIAE), GB.
- 3) Evaluation Report No. E3078A + EO7777 (IH-1460 Axial-Flow bzw. New Holland TR 70), Prairie Agricultural Machinery Institute (PAMI), Kanada.
- 4) Mähdrusch in Hanglagen – Hangmähdrescher. FAT-Blätter für Landtechnik Nr. 153.

Richtansätze für die Ernte 1981

zuhanden der regionalen Mähdrescher-Gruppen der SVLT-Sektionen

Allgemeine Bemerkungen: Zwischen der Ost- und der Westschweiz, wie auch zwischen dem Flachland und den Voralpengebieten bestehen derart verschiedene Bedingungen, dass keine für die ganze Schweiz verbindlichen Richtansätze festgelegt werden können. Die nachstehend aufgeführten Tarife wurden auf einer Preisbasis von Fr. 1.20 pro lt Dieseltreibstoff berechnet. Änderungen des Dieseltreibstoff-Preises von +/– Fr. –.10 pro lt rechtfertigen eine entsprechende Anpassung des Tarifes in der Grössenordnung von Fr. 3.– bis Fr. 4.– pro ha.

1. Mähdreschen

- | | |
|---|-------------------------|
| a) Weizen, Gerste, Hafer (Roggen) | Fr./a 3.20 |
| b) Korn, Langstroh-Roggen, Ackerbohnen | Fr./a 3.40 |
| c) Raps | Fr./a 3.50 |
| d) Getreidestrohzerkleinerung mit angebautem Häcksler | Fr./a –.50 |
| e) Raps und Klee (ab Schwad) | Fr./a 3.60 |
| f) Standdrusch (nur ausserhalb der Saison) | Fr./Std. 80.– bis 120.– |
| g) Mais | Fr./a 4. – |

h) Mais, inkl. Strohzerkleinerung in einem Arbeitsgang	Fr./a 4.70
i) Maisstrohzerkleinerung (Häcksler od. Zerreißer) (Miete, ohne Zugkraft)	Fr./a –.70
k) Corn-Cob-Mix, inkl. Strohzerkl. in einem Arbeitsgang	Fr./a 4.90

Rabatte (Mais ausgenommen)

Für alles-Dreschbetriebe mit mehr als 3 ha Getreide und weniger als 4–5 Parzellen oder ab einem Fakturabtrag von Fr. 1500.– kann ein Rabatt von 3% vorgesehen werden. Für Tankwagen kann separat Rechnung gestellt werden.

Zuschläge

Für Hanglagen, Lagergetreide, Spindeldrusch, verunkrautete Bestände und kleine Parzellen können Zuschläge von 10–20% berechnet werden.

2. Hartballenpressen

(Ballen mit Rücksicht auf Ladebreite und Handel 90 cm lang)

- | | |
|--|--------------------|
| a) Presse in Miete, inkl. Garn, ohne Traktor | pro Balle Fr. –.55 |
|--|--------------------|