

Zeitschrift: Schweizer Landtechnik
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 36 (1974)
Heft: 10

Artikel: Ernteverluste beim Mähdrusch. 2. Teil
Autor: Spiess, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070358>

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: 15.07.2025

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

Ernteverluste beim Mähdrusch

von E. Spiess, Ing.-Tech. HTL

Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon

2. Teil

2. Bestimmung und Berechnung der Körnerverluste

Die Verlustquoten können auf einfache Weise ermittelt werden, indem man auf mindestens einem Quadratmeter die Verlustkörner auszählt und mittels untenstehender Formel die Körnerverluste in Prozent vom Körnerertrag berechnet.

$$\text{Körnerverluste in \% vom Körnerertrag} = \frac{\text{Ausgezählte Körner} \cdot \text{Tausendkorngewichte (g)}}{\text{Anzahl m}^2 \cdot \text{Ertrag (kg/a)} \cdot 100}$$

Dazu einige Kenngrößen unserer Körnerfrüchte bei 15% Feuchtigkeit (Mittelwerte aus mehrjährigen Feldversuchen der Eidg. Forschungsanstalt für Landw. Pflanzenbau, Zürich-Reckenholz):

	Tausendkorngewicht g	Hektolitergewicht kg
Winterweizen		
– Probus	42	76
– Zenit	33	75
Sommerweizen	38	73
Wintergerste	41	65
Sommergerste	41	68
Roggen	27	72
Hafer	31	52
Mais	250–450	70–80
Raps	4	70–75
Ackerbohnen:		
– kleinkörnig	300–550	70–85
– grobkörnig	–900	

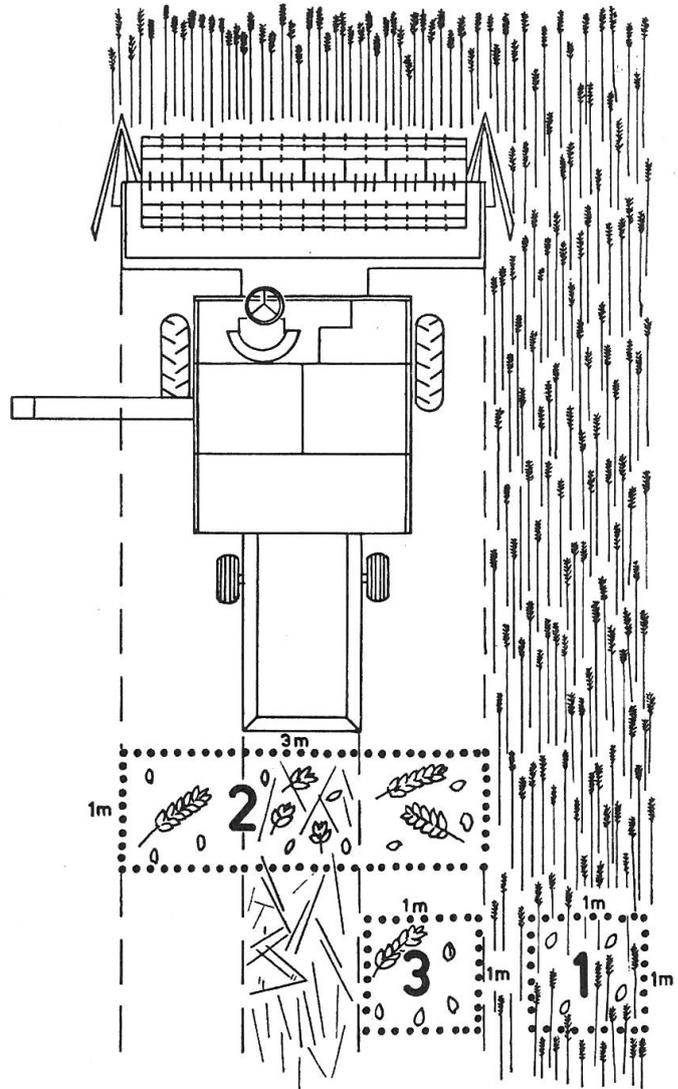


Abb. 2: Erforderliche Auszählungen zur Berechnung der Körnerverluste

Auszählung:

- 1 für die Ausfallverluste
- 1,2 für die Mähdruschverluste
- 1,3 für die Schneidwerkverluste
- 2,3 für die Dreschwerk- und Undichtigkeitsverluste

2.1 Gesamtverluste

Hierzu werden die verlustigen Körner auf der gesamten Arbeitsbreite des Mähdreschers streifenweise ausgezählt (Abb. 2). Die Schwad ist dabei auf der Auszählfläche gut durchzuschütteln und auf Ausdrusch-

Korrektur der Darstellung auf S. 557 in Nr. 9/74

1 = Ausfallverluste	} Schneidwerk- verluste	} Mähdruschverluste
2 = Ausschlag- und Auskämmverluste		
3 = Schnittverluste		
4 = Ausdruschverluste	} Dreschwerk- verluste	
5 = Schüttlerverluste		
6 = Siebkastenverluste		
7 = Undichtigkeitsverluste		

verluste zu untersuchen. Abgeschnittene Getreideähren werden mit 40 bis 60 Körnern, andere Körnerfrüchte mit entsprechenden Werten veranschlagt.

Beispiel: Winterweizen

- ausgezählte Körner auf 3 m² = 600
(inkl. Körner in Ähren)
- Tausendkorngewicht = 42 g
- Körnerertrag = 43 kg/a

$$\frac{\text{Gesamt-Körnerverlust}}{\text{(in \% vom Ertrag)}} = \frac{600 - 42}{3 \cdot 43 \cdot 100} = \sim 2\%$$

Betrachten wir die Tausendkorngewichte von Weizen und Gerste sowie die obige Beispielsrechnung, so können wir bei einer Ertragsbasis um 40 kg/a folgende grobe Faustregel für Weizen und Gerste aufstellen:

100 aufgef. Verlustkörner pro m² bei Gerste und Weizen entsprechen ungefähr 1% Gesamtkörnerverlust.

2.2 Mähdruschverluste

Zunächst sind die Ausfallkörner im stehenden Bestand zu ermitteln und von den Gesamtverlustkörnern zu subtrahieren. Differenz = Mähdruschverlustkörner.

Beispiel:

- Ausfallkörner / m² = 20
- Gesamtverlustkörner / m² = 200

$$\text{Mähdruschverluste} = \frac{(200 - 20) \cdot 42}{43 \cdot 100} = \sim 1,8\%$$

(Ausfallverluste = 2% - 1,8% = 0,2%)

Bei der Bestimmung der Schneidwerkverluste wird ähnlich vorgegangen:

- Schneidwerkverlustkörner =
- Verlustkörner zwischen den Strohschwaden -
- Ausfallkörner

Beispiel:

- Verlustkörner zwischen den Strohschwaden = 60/m²
- Ausfallkörner = 20/m²

$$\text{Schneidwerkverluste} = \frac{(60 - 20) \cdot 42}{1 \cdot 43 \cdot 100} = \sim 0,4\%$$

Die Ausdrusch-, Schüttler-, Siebkasten- und Undichtigkeitsverluste lassen sich nun ohne weitere Auszählung errechnen, indem von der Mähdruschverlustquote die Schneidverlustquote in Abzug gebracht wird.

Beispiel:

- Mähdruschverluste = 1,8%
- Schneidwerkverluste = 0,4%
- Ausdrusch-, Schüttler-, Siebkasten- und Undichtigkeitsverluste = 1,8-0,4 = 1,4%

2.3 Hilfsmittel zur Verlustmessung

Körnerauszählungen auf dem Boden sind wohl die einzige Möglichkeit, um beispielsweise Meinungsverschiedenheiten zwischen Auftraggeber und Lohnunternehmer zu bereinigen. Für den Mähdruschfahrer ist diese Methode aber meistens zu zeitaufwendig. Um die Maschine optimal auszunützen, muss er durch häufigere Verlustkontrollen Fahrweise und Einstellung den jeweiligen Ernteverhältnissen anpassen. Der routinierte Fahrer orientiert sich durch **Handprobeentnahme** nach dem Siebkasten und dem Schüttler über das ungefähre Ausmass der Körnerverluste. Oft entsteht so aber ein falsches Bild über die tatsächliche Verlustquote. Bessere Ergebnisse erzielt man, statt mit der Handprobe, mit einem an zwei Stäben befestigten **Tuch** (Abb. 3): damit lässt sich der Siebkasten- bzw. Schüttlerauswurf von 1 bis 2 m Fahrstrecke auffangen und nach Entfernen von Spreu, bzw. Stroh, die Verlustkörner und Ähren auszählen (anschliessend Umrechnung auf die ganze Arbeitsbreite!).

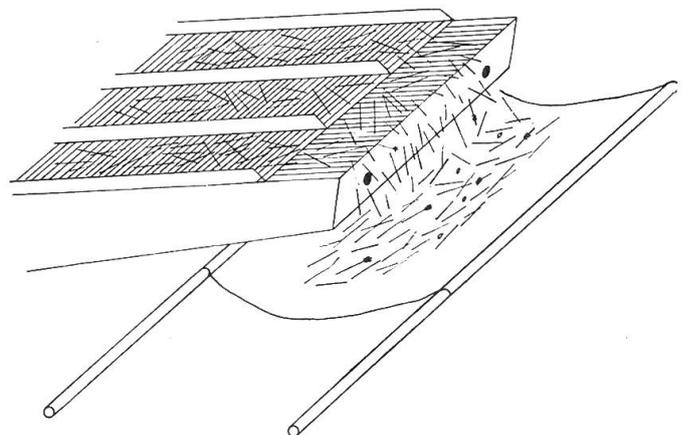


Abb. 3: Prüftuch zur Bestimmung der Dreschwerkverluste.

Eine beschränkte Kontrollmöglichkeit über die Schüttler- und Siebkastenverluste bietet während dem Arbeitseinsatz die Verwendung eines **Körnerverlust-Monitors** (Abb. 4). Diese zirka Fr. 1500.- kostenden Geräte bestehen aus Kontrollkästen, die jeweils am Ende des Schüttlers, bzw. des Siebkastens,

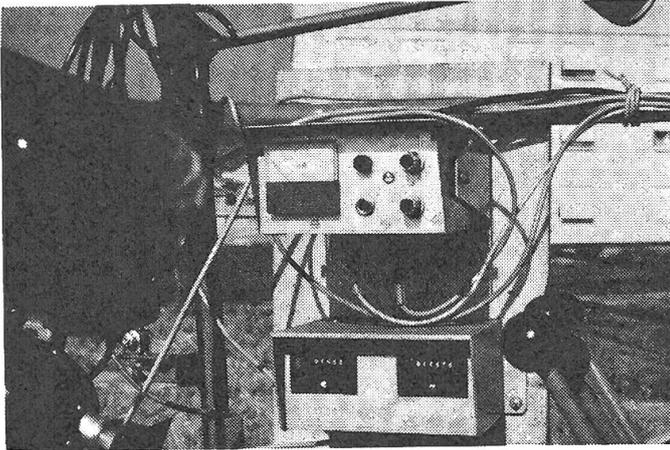
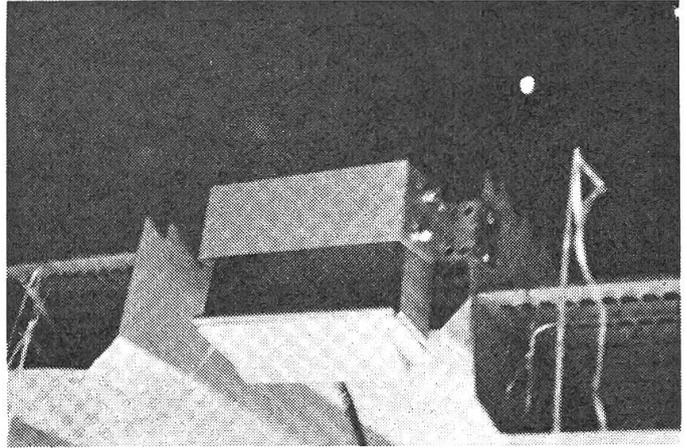


Abb. 4: Körnerverlust-Monitor
links: Anzeigegerät auf dem Fahrerstand
rechts: Kontrollkasten am Schüttler

angebracht werden, einen elektrischen Anzeigeteil am Fahrerstand und Kabelverbindungen. Die Kontrollkästen sind mit einer Messfühlerplatte ausgestattet. Die dort lose auftreffenden Körner erzeugen Impulse, die am Anzeigeteil einen Zeigerausschlag hervorrufen. Da die Anzeige zeitbezogen ist, werden nur bei gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit Zu- oder Abnahme von Körnerverlusten eindeutig angezeigt. Nicht angezeigt werden Körner, die nicht ausgedroschen, oder noch von Stroh und Spreu umgeben sind. Körnerverluste in absoluten Zahlen können mit diesen Geräten bis jetzt noch nicht ermittelt werden. Eine grosse Erleichterung für den Fahrer wäre statt einer zeitbezogenen, eine dursatz- oder flächenbezogene Anzeige. Ein derartig arbeitendes Gerät würde eine optimale Fahrweise bei unterschiedlicher



Bestandesdichte unter Einhaltung bestimmter, vertretbarer Verlustquoten ermöglichen.

Genauere Dreschwerk-Verlustergebnisse bei kleinem Kostenaufwand liefert die in Osteuropa verbreitete **Prüfschalenmethode** (Abb. 7). Sie kann allerdings nur beim Vorhandensein einer Hilfsperson angewendet werden und eignet sich zudem nicht für alle bei uns verbreiteten Mähdreschertypen. Zur Verlustbestimmung wird eine rechteckige Prüfschale (Abb. 7) während der Fahrt, unmittelbar hinter den Lenkrädern auf die lange Seite senkrecht gestellt und dann auf den Boden geklappt, so dass sie sämtliche Druschrückstände, welche die Schüttler und den Siebkasten passieren, aufnimmt. In den Aehren haftende Körner und alle Körner aus dem Stroh werden anschliessend gelöst, sauber ausgeschüttelt und verlustlos auf der Prüfschale geborgen. Durch Schräg-



Abb. 5: Dreschwerkverlustbestimmung bei Mähdrescherversuchen an der FAT.



Abb. 6: Technische Messungen an der FAT bei nächtlichem Mähdreschereinsatz.

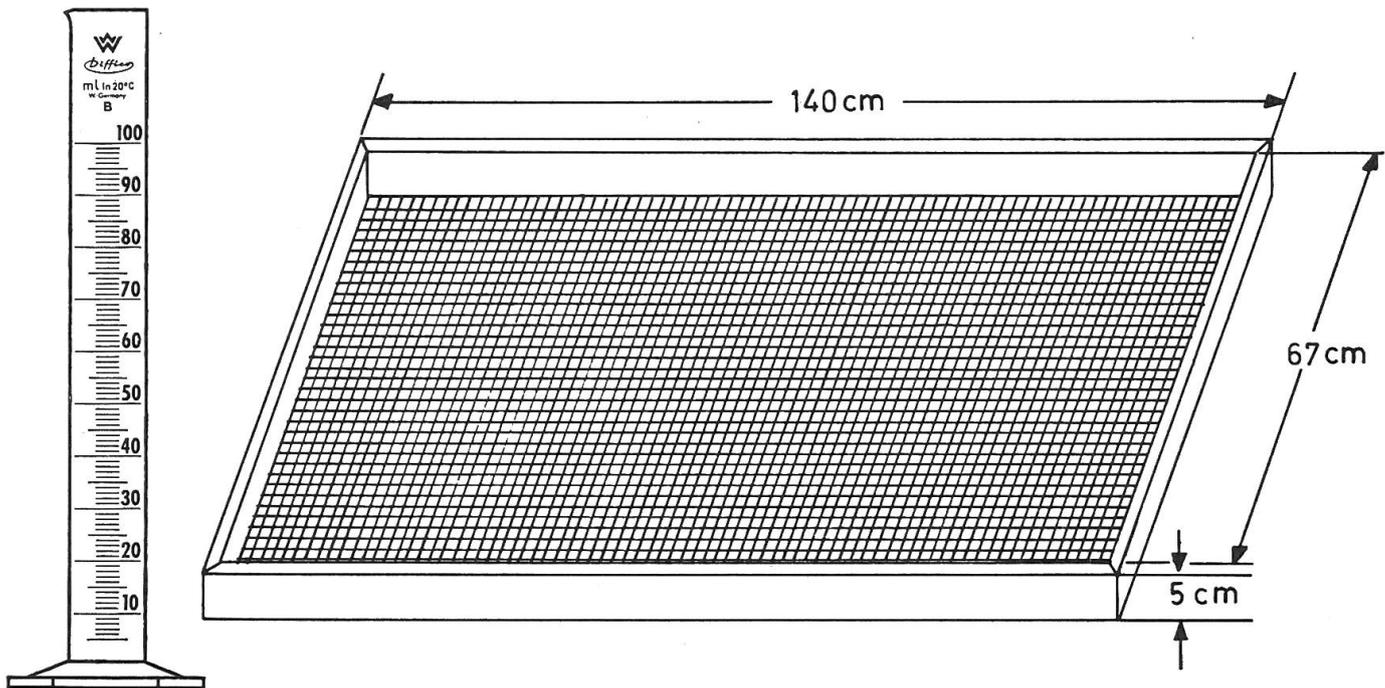


Abb. 7: Prüfschale «Borimer Klatsche» und Messzylinder (Fertigungsmasse nach Rechenbeispiel).

stellen wird nun das Stroh entfernt, die Körner durch Abblasen von Spreu freigelegt und in einen Messzylinder mit cm²-Eichung geschüttet. In einer für die entsprechende Fruchtart vorbereiteten Tabelle kann nun mittels des erhaltenen Skalenwertes die Verlustquote abgelesen werden.

Der Prüfschalenrahmen wird aus zirka 5 cm breiten Holzleisten erstellt und einseitig mit körnerdichtem Drahtgeflecht überspannt. Für die Mähdreschergrößen in der Schweiz dürfte sich eine Prüfschale am besten eignen, welche die Verlustkörner von 2 m² Druschfläche aufnimmt. Die Abmessungen werden wie folgt berechnet:

$$\begin{aligned} \text{Länge (cm)} &= \text{Mähdrescher-Siebkastenbreite} + \text{zirka } 30\text{--}40 \text{ cm} \\ \text{Breite (cm)} &= \frac{20\,000}{\text{effektive Arbeitsbreite (cm)}} \end{aligned}$$

Beispiel:

- Schnittbreite 320 cm, mittlere effektive Arbeitsbreite = 300 cm
- Siebkastenbreite = 105 cm
- Prüfschale: Länge (105 cm + 35 cm) = 140 cm
- Breite $\frac{(20\,000)}{300}$ = 67 cm

Der nun noch notwendige Messzylinder ist in jedem Geschäft für Laborbedarf erhältlich. Dagegen müssen entsprechende Verlusttabellen mittels den körnerspezifischen hl-Gewichten selbst erstellt werden.

Beispiel: Verlusttabelle für Weizen
(hl-Gewicht = 76 kg)

Skalenanzeige des Messzylinders cm ³	Dreschwerkverluste					
	absolut		in % vom Körnerertrag			
	kg/ha	zirka Fr./ha	bei Körnerertrag kg/a			
			35	40	45	50
5	19	15.–	0,55	0,48	0,42	0,38
10	38	30.–	1,09	0,95	0,84	0,76
15	57	46.–	1,63	1,43	1,27	1,14
20	76	61.–	2,17	1,90	1,69	1,52
25	95	76.–	2,71	2,38	2,11	1,90
30	114	91.–	3,26	2,85	2,53	2,28
35	133	106.–	3,80	3,33	2,96	2,66
40	152	122.–	4,34	3,80	3,38	3,04
100	380	304.–	10,85	9,50	8,44	7,60

Dazu ein Messbeispiel bei Weizen:

- Skalenanzeige-Messzylinder = 15 cm³
- Geschätzter Körnerertrag = 40 kg/a

Dreschwerkverluste:

- absolut = 57 kg/ha
- in % vom Körnerertrag = 1,43%