

## Zur Klärung des Arbeitsprinzips eines kontinuierlich wirkenden Selbsteinlegers für Breitdrescher<sup>1)</sup>

*Institut für Landmaschinenforschung, Braunschweig-Völkenrode*

Die konstruktive Weiterentwicklung von Garbeneinlegern für Dreschmaschinen hat von jeher den Konstrukteur interessiert, weil eine Verbesserung dieses Bauteiles gleichzeitig einen wichtigen Fortschritt für die gesomte Drescheinrichtung bedeuten kann. Bekanntlich führt ein schlechtes Auflösen der Garben zu einer ungleichmäßigen Beschickung und damit zu vorübergehenden Überlastungen der Dreschmaschine.

Die bisherigen Einlegerbauarten erfüllen die Aufgabe einer gleichmäßigen Garbenauflösung nur unzureichend, so daß die Dreschmaschinen heute in ihren einzelnen Werkzeugen, wie vor allem der Trommel und dem Schüttler, stark überdimensioniert werden müssen, um den vorübergehend auftretenden Spitzenbelastungen gewachsen zu sein. Besonders schwierig gestaltet sich die selbsttätige Beschickung bei Dreschmaschinen mit kleinerer und mittlerer Leistung, wie sie im familienbäuerlichen Betrieb Verwendung finden. Das hängt damit zusammen, daß mit kleiner werdender Leistung, das heißt, mit geringer werdender Anzahl eingelegter Garben, die Zeitspanne zum Auflösen einer einzelnen Garbe größer wird. So kann bei einer Dreschmaschine mit einer stündlichen Körnerleistung von 30 dz Weizen beispielsweise ein Zeitraum von 3 Sekunden zum Auflösen einer einzelnen Garbe gegeben sein, während bei einer Leistung von 6 dz diese sich auf 15 Sekunden erhöht (Abb. 1). Das bedeutet, daß bei Dreschmaschinen kleinerer Leistung die Garben wesentlich feiner verteilt werden müssen. So kommt es, daß bei großen Dreschmaschinen, die in schneller Garbenfolge beschickt werden, häufig schon ein Exzentereinleger bekannter Bauart mit nur einer Zinkenreihe durchaus brauchbare Arbeit leistet, während bei etwas geringerer Leistung die zweireihige Bauart vorzuziehen ist. Für Dreschmaschinen mittlerer und kleinerer Leistung ergibt diese Bauart jedoch nicht die erforderliche Gleichmäßigkeit der Garbenauflösung.

Bei diesem Stand der Technik erreichten uns günstige Berichte der Praxis über einen neuartigen, äußerlich zunächst von Einlegern mit umlaufender Trommel bekannter Bauart kaum zu unterscheidenden Einleger. Wir entschlossen uns daher, diese, von W. A c k e r m a n n, Melle, entwickelte Konstruktion einer Prüfung zu unterziehen. Es sollte geklärt werden, ob ein neuartiges Arbeitsprinzip vorliegt, das diesen Einleger auch für Dreschmaschinen kleinerer und mittlerer Leistung geeignet macht.

Für die erforderlichen Untersuchungen stellten uns zwei Herstellerfirmen in dankenswerter Weise je einen Einleger dieser Bauart (Abb. 2) zur Verfügung, dessen konstruktiver Aufbau in Abbildung 3 dargestellt ist.

Das fast weniger Platz als ein normaler Exzentereinleger einnehmende Gerät ist so ausgebildet, daß es nachträglich auf jedem normalen Breitdrescher angebracht werden kann. Der Bundtrenner besteht aus einem Zinkenkamm e (Abb. 3), der an einer Seite der Einlegemulde angeordnet ist und unter dem ein Messerstab f mit Mähmesserklingen, ähnlich wie bei Mähwerken hin- und herbewegt wird. Die Garbe wird durch die Greifer b der mit 50 bis 80 U/min umlaufenden Trommel a gegen den Bundauftrenner gedrückt und auf diese Weise aufgeschnitten. Die Mitnehmerwirkung der Greifer wird durch Verstellen des Regelkammes d um die Achse c beeinflusst. Auf einer feststehenden Welle sitzen Schneidmesser g, die auf einer Seite des Einlegers so angeordnet sind, daß sie durch Verschwenken in Schnittstellung gebracht wer-

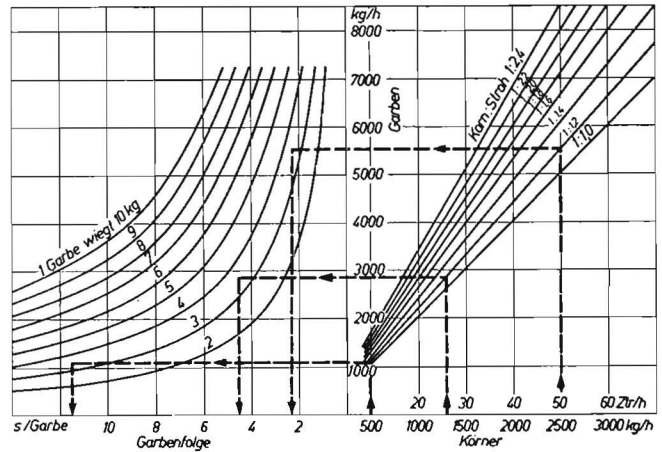


Abb. 1: Auflösezeit für Garben bei großen und kleinen Dreschleistungen (nach Rietsch, Tidl. 1936, S. 248)

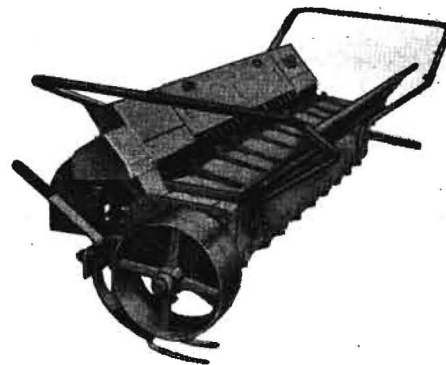


Abb. 2: Selbsteinleger mit Bundauftrenner für Breitdreschmaschinen und wahlweise einschaltbarer Schneidvorrichtung mit 3 bis 13 Messern zum gleichzeitigen Schneiden der Garben (Bauart Ackermann)

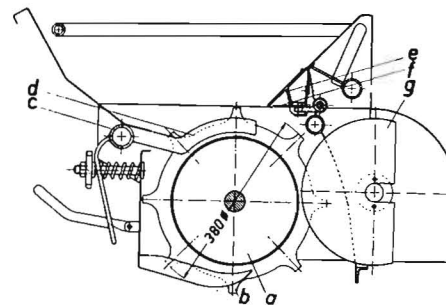


Abb. 3: Querschnitt des Selbsteinlegers (a Einlegertrommel, b Greifer, c Drehachse, d Regelkamm, e Zinkenkamm, f Messerstab, g Schneidmesser)

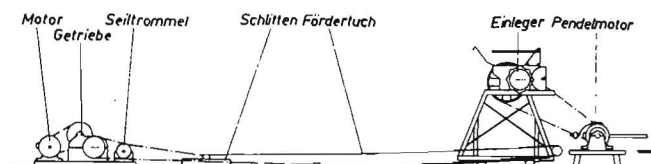


Abb. 4: Prüfstand für Auflösegleichmäßigkeit von Einlegern (Bauart Völkenrade)

<sup>1)</sup> Dieser Bericht gibt Teilergebnisse von Untersuchungen wieder, die mit Unterstützung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zur Weiterentwicklung von Einmann-Dreschmaschinen im Institut für Landmaschinenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode, durchgeführt wurden.

den können. Es lassen sich 3 bis 15 Messer auf dieser Welle anbringen. Das ergibt Schnittlängen von 40 bis 10 cm.

Zur Klärung der Arbeitsweise<sup>2)</sup> wurden die Versuche auf einem hierfür entwickelten Prüfstand (Abb. 4) durchgeführt, bei dem unter dem Einleger ein breites Fördertuch größerer Länge mit einer Geschwindigkeit von 0,6 m/sec hindurchgezogen wird. Das vom Einleger verarbeitete Halmgut fällt durch eigenes Gefälle auf dieses Fördertuch und verbleibt dort, um nach Beendigung des Versuches auf Gleichmäßigkeit der Verteilung geprüft zu werden. Dieses Prüfverfahren hat sich bei den Versuchen recht gut bewährt und dürfte sich auch für die Prüfung von anderen Dreschmaschinen eignen.

Die Versuche zeigten sehr bald, daß es sich bei den untersuchten Einlegern tatsächlich um ein neues Arbeitsprinzip handelt. Die Garben werden von den Mitnehmern der umlaufenden Trommeln, nachdem das Aufscheiden des Bundes erfolgt ist, in Drehung versetzt und die Halme dabei vom äußeren Umfang der Garbe, die in der Einlegermulde ins Rollen kommt, langsam abgeschält, wie es in den Abbildungen 5 und 6 veranschaulicht ist. Dieses Verfahren hat Ähnlichkeit mit dem der Herstellung von Furnierholz aus dem Rundholzstamm. In Anlehnung daran wäre es durchaus berechtigt, von einem Schälvorgang zu sprechen. Damit bestätigt sich die von uns getroffene Vermutung, daß tatsächlich ein völlig neues Arbeitsprinzip bei diesem Einleger verwirklicht worden ist.

In einer Reihe von Versuchen wurde die Gleichmäßigkeit der Garbenauflösung überprüft. Hierbei wurde im einzelnen so vorgegangen, daß zunächst die Auflösungs-gleichmäßigkeit bei verschiedenen Verarbeitungsleistungen, wie für 20 Garben/min (entsprechend einer Körnerleistung von 30 dz/h) und für 10 Garben/min (entsprechend einer Körnerleistung von 15 dz/h) geprüft wurde. Das Ergebnis ist in Abbildung 7

<sup>2)</sup> Über die Ergebnisse der Kraftbedarfsmessungen wird später berichtet. Dabei soll auch dieser Beitrag in einem „Résumé“ inhaltlich wiedergegeben werden.

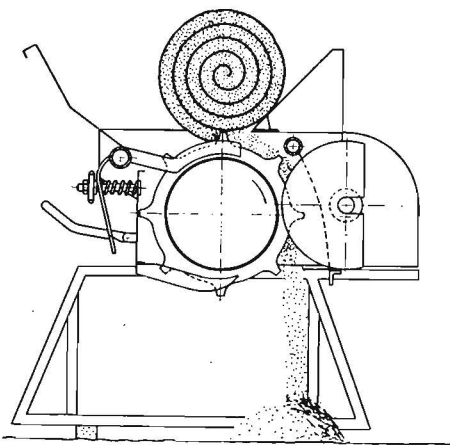


Abb. 5: Arbeitsprinzip des Schneideinlegers



Abb. 6: Beginn des Auflösens einer Garbe

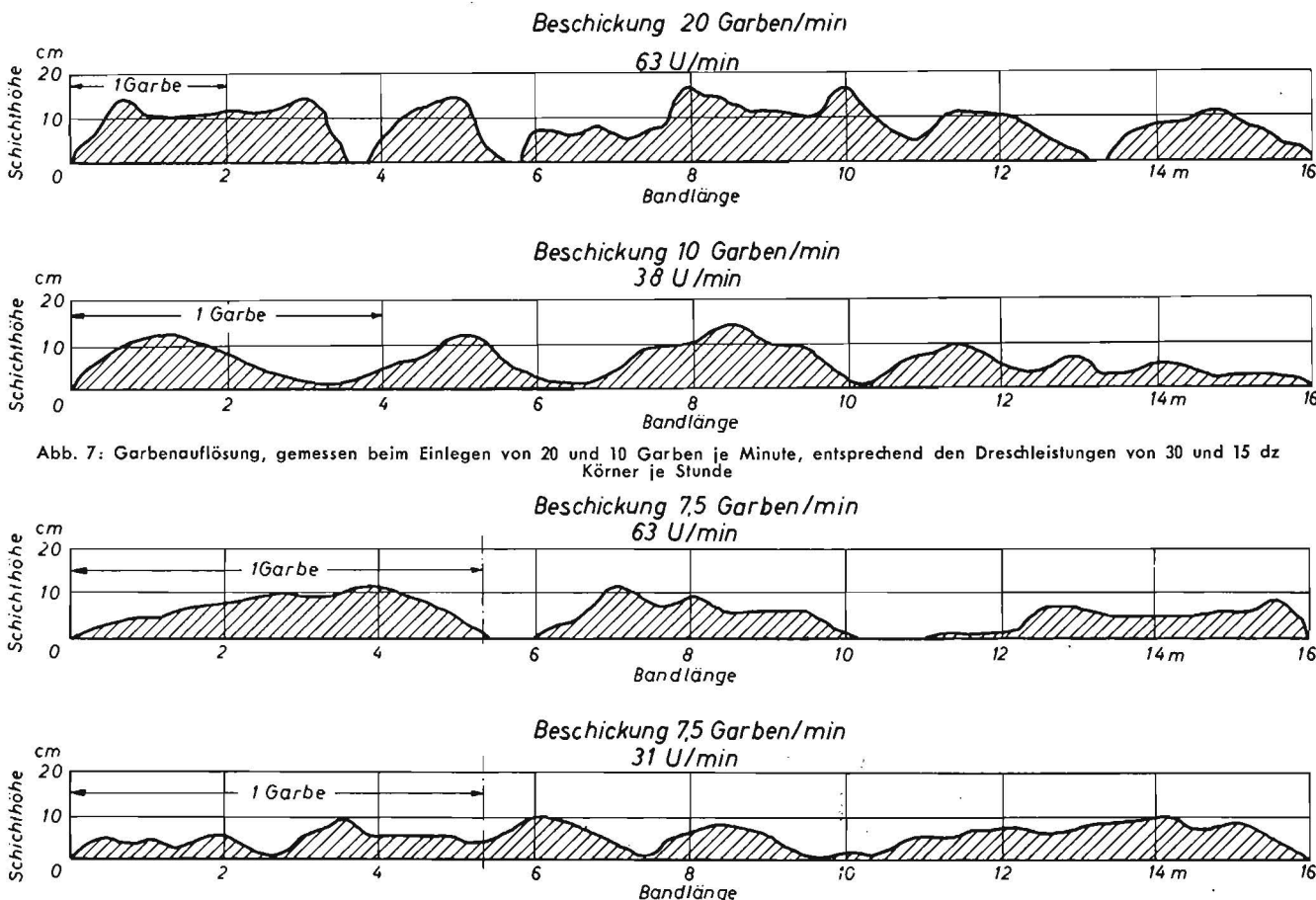


Abb. 7: Garbenauflösung, gemessen beim Einlegen von 20 und 10 Garben je Minute, entsprechend den Dreschleistungen von 30 und 15 dz Körner je Stunde

Abb. 8: Einfluß der Greifergeschwindigkeit auf die Auflösgleichmäßigkeit, vergleichsweise gemessen bei 63 und 31 Trommelumdrehungen und einer Aufgabe von 7,5 Garben je Minute (entsprechend einer Körnerleistung von 10 dz/h)

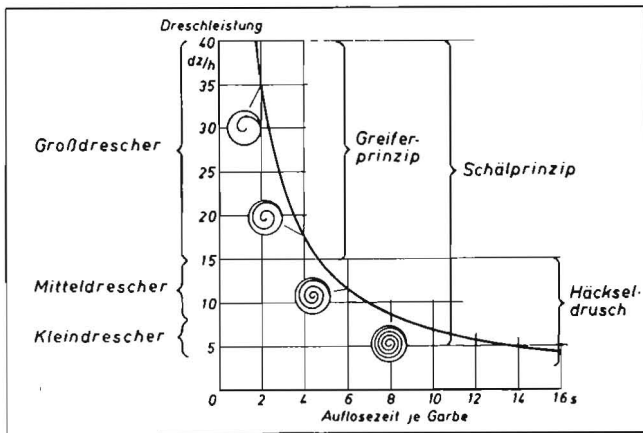


Abb. 9: Die Lösung des Einlegeproblems bei großen und kleinen Dreschleistungen mit Exzentereinleger, Schälleinleger und Gebläsehäcksler

wiedergegeben und zeigt, daß in beiden Fällen eine ausgezeichnete Gleichmäßigkeit der Auflösung erreicht wird. Weitere Versuche mit kleineren Garbenleistungen zeigten, daß es zweckmäßig ist, die Drehzahl der umlaufenden Trommel herabzusetzen. Auf diese Weise kann die Auflösung bei kleinen Garbenleistungen weiter verbessert werden (Abb. 8).

Dipl.-Ing. G. Ackermann:

## Luftmengen- und Druckverluste an einem Metallschlauch

Institut für Landmaschinen der TH Braunschweig

Bei dem Aufbau von fliegend verlegten Rohrleitungen zur pneumatischen Förderung von Heu, Stroh, Häcksel, Spreu, Getreide, Schnitzeln und anderen landwirtschaftlichen Fördergütern bringt die Verwendung von biegsamen Metallschläuchen (flexiblen Rohren) viele Erleichterungen mit sich. Man kann damit in einfacher Weise je nach Länge und Beweglichkeit des Schlauches jede gewünschte Winkel- oder Richtungsänderung verwirklichen, nicht nur in einer Ebene, sondern auch räumlich. Dagegen läßt sich eine Rohrleitung in Verbindung mit festen Rohrkrümmern, die normalerweise als 45°- oder 90°-Krümmer ausgebildet sind, nur so verlegen, daß Winkeländerungen von 45° oder einem Vielfachen davon vorgenommen werden. Zwischenwerte können nur dadurch erreicht werden, daß die Rohrleitung gewaltsam in die gewünschte Richtung gezwungen wird, wobei dann die einzelnen Rohrverbindungsstellen oder Rohrschellen kleine Winkeländerungen zulassen müssen. Die zweifellos vorhandenen Vorteile bei der Verlegung von Rohrleitungen unter Verwendung von Metallschläuchen müssen aber erkauft werden durch Druck- und Geschwindigkeitsverluste, über deren Größenanordnung der vorliegende Beitrag eine Vorstellung geben soll.

### Versuchsdurchführung

Auf dem Gebläseprüfstand des Instituts für Landmaschinen der Technischen Hochschule Braunschweig wurden auf Ver-



Abb. 1: Der untersuchte Metallschlauch

So konnten mit einer Drehzahl von 31 U/min, die für die umlaufenden Mitnehmer eine Umfangsgeschwindigkeit von 0,62 m/sec ergibt, noch günstigere Arbeitsergebnisse (Abb. 8) erreicht werden. Selbst bei einer niedrigen Drehzahl wie 26 U/min arbeitete der Einleger bei einer entsprechend verminderten Beschickung noch gut. Lediglich erwies sich, daß die gleichzeitig ermäßigte Hubzahl des Bundauftrennmessers nicht mehr ausreichte. Da diese wegen des feststehenden Übersetzungsverhältnisses im Zwischentrieb von der Trommel zur Messerkurbel nicht ohne Schwierigkeiten verändert werden konnte, wurde von Versuchen mit noch niedrigeren Trommeldrehzahlen abgesehen. Als zulässige niedrigste Drehzahl können bei der untersuchten Einlegerkonstruktion 30 U/min angesehen werden.

Mit diesen Versuchen, die sich mit den Ergebnissen der Praxis decken, dürfte erwiesen sein, daß nicht nur ein neues Arbeitsprinzip bei diesem Einleger verwirklicht ist, sondern daß es mit seiner Hilfe möglich wird, Dreschmaschinen kleinstlicher Leistung gleichmäßig zu beschicken. Damit ist ein wesentlicher Fortschritt in der Dreschtechnik erreicht, der dazu führen kann, daß Breiddrescher normaler Bauart besser ausgenutzt und stärker beschickt werden können, ohne daß die Gefahr einer Verlusterrhöhung entsteht. Gleichzeitig bietet dieser Einleger die Möglichkeit, den Einmannrusch durchzuführen, wodurch der Bundauftrenner eine besondere Bedienungsperson an der Dreschmaschine erspart wird (Abb. 9).

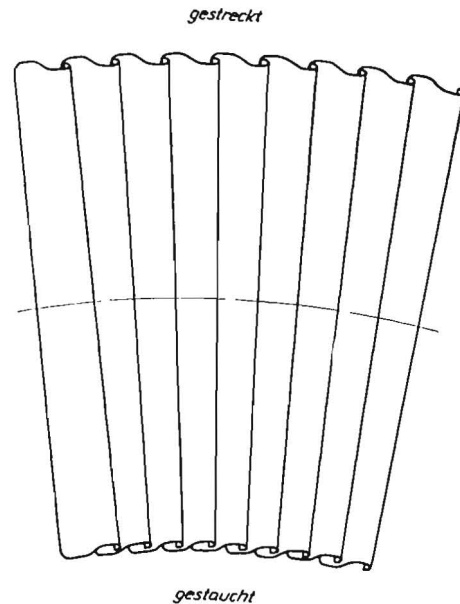


Abb. 2: Querschnitt des Metallschlauches

anlassung von Prof. Dr.-Ing. Segler Messungen an einem Metallschlauch (Abb. 1 und 2) von 7 m gestreckter Länge und einem lichten Durchmesser von 160 mm durchgeführt. Der Aufbau der Meßrohrleitung ist aus der Abbildung 3 zu ersehen. An den eingezeichneten fünf Meßstellen wurde jeweils der statische und der dynamische Druck gemessen. Am Ende der Rohrleitung wurden verschiedene Blenden vorgesetzt, die mit ihren Öffnungen bestimmten Rohrwiderständen und damit Rohrlängen von 0 bis  $\infty$  entsprechen.

Bei diesem Versuchsaufbau konnten in Abhängigkeit von der Belastung, der Rohrlänge also, die Luftdrücke und Luftmengen an den in Abbildung 3 gekennzeichneten Stellen gemessen und auf diese Weise die Druck- und Luftmengenverluste ermittelt werden.