

1. Verstellmöglichkeiten des Dreschwerks

In der DDR werden rd. 2,2 Mill. ha Getreide angebaut, die zu über 80 % mit dem Mähdrescher abgeerntet werden. Die dazu verwendeten Mähdrescher E 175 haben — ebenso wie alle modernen Mähdrescher — eine offene Schlagleistrommel und einen siebartig ausgebildeten Dreschkorb. Obwohl ein Schlagleistendreschwerk schon vor über 180 Jahren in einfacher Form entstand, gibt es heute noch Schwierigkeiten bei seiner Einstellung. Wie Untersuchungen der letzten 40 Jahre gezeigt haben, muß das Dreschwerk nach den jeweils herrschenden Bedingungen (Fruchtart, Sorte, Feuchte) eingestellt werden. An modernen Mähdreschern lassen sich Dreschtrommeldrehzahl und Dreschspalt leicht und schnell verstellen, weil sich die Bedingungen im Laufe eines Tages ändern können. Wird das Dreschwerk nicht nach den Erfordernissen eingestellt, so treten erhöhte Verluste zum Nachteil unserer Volkswirtschaft auf. Richtige, d. h. verlustarme Einstellung des Mähdreschers verlangt gründliche Kenntnisse des Dreschvorgangs.¹

2. Die Aufgaben des Dreschwerks

Dem Dreschwerk kommt die Aufgabe zu, die Körner aus den Ähren, Rispen, Hülsen und Schoten zu lösen und gleichzeitig möglichst viele Körner schon am Dreschkorb abzuscheiden. Um diese Forderungen zu erfüllen, wird mit verschiedenen Schlagleistengeschwindigkeiten und unterschiedlichem Dreschspalt gearbeitet. Auf den richtigen Druscherefolg haben aber auch konstruktive Größen, wie Anzahl und Form der Schlagleisten, Dreschkorbausbildung, Zuführrichtung und Zuführungsgeschwindigkeit, Einfluß, worauf aber in diesem Zusammenhang nicht eingegangen werden soll.

Der Drusch erfolgt in der Hauptsache im Augenblick des Einzuges, d. h. wenn die Dreschtrommel das Druschgut erfaßt hat und in den Dreschspalt einzieht, denn an dieser Stelle ist die Schlagwirkung am größten. Hinzu kommt noch, daß die Trommel das zu verarbeitende Material erst umlenken muß, bevor es beschleunigt werden kann, weil es beim Mähdrescher nicht tangential (wie in der stationären Dreschmaschine) zugeführt wird.

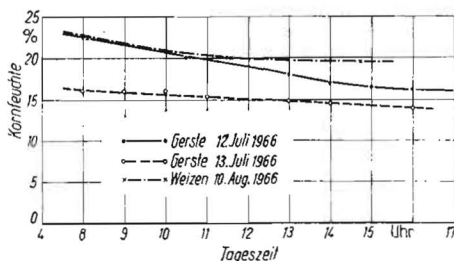


Bild 1. Kornfeuchteverlauf während eines Tages

* Institut für landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen der Humboldt-Universität zu Berlin (Direktor: Prof. Dr.-Ing. H. HEYDE)

¹ Anmerkung der Redaktion: Diese Probleme wurden bisher schon mehrfach in unserer Zeitschrift behandelt (1964: H. 6, H. 7, H. 10 und H. 12; 1965: H. 1; 1966: H. 6; 1967: H. 4); im vorliegenden Aufsatz werden die wichtigsten Fragen hierzu im Zusammenhang dargestellt

Der größte Teil der hier ausgedroschenen Körner passiert sofort den siebartig ausgebildeten Dreschkorb. Dieses sofortige Abscheiden der Körner ist unbedingt notwendig, um die Kornbeschädigungen möglichst gering zu halten und um den Schüttler zu entlasten. Je mehr Körner der Korb abscheidet, um so weniger hat der Schüttler vom Stroh zu trennen und um so geringer sind die Schüttlerverluste.

3. Der Einfluß der Dreschtrommeldrehzahl auf die Arbeitsgüte

3.1. Kornbeschädigungen und Ausdruschverluste

Das Dreschgut muß je nach Fruchtart, Sorte und Feuchte mit verschiedenen Schlagleistengeschwindigkeiten, die von der Trommeldrehzahl abhängig sind, gedroschen werden. Begrenzt wird die Drehzahl nach oben von den auftretenden Kornbeschädigungen (Körnerbruch und Keimschäden). Zu niedrige Trommeldrehzahlen bewirken einen ungenügenden Ausdrusch und lassen somit die Ausdruschverluste ansteigen.

Die Trommeldrehzahl muß so gewählt werden, daß etwa 2 bis 3 % Bruch auftritt, denn bei einer solchen Einstellung ist im allgemeinen ein guter Ausdrusch vorhanden. Wie schon erwähnt, haben die Fruchtarten und selbst die Sorten eine unterschiedliche Druschfähigkeit, d. h. die Kräfte zum Lösen der Körner aus den Ähren und die Beschädigungen der Körner bei gleicher Aufprallgeschwindigkeit sind verschieden groß. Es ist allgemein bekannt, daß längere Zeit eingelagertes Getreide sich sehr leicht ausdreschen läßt. Nicht so klar sind die Verhältnisse beim Mähdrusch, denn hierüber fehlen noch gründliche Untersuchungen, obwohl die einzelnen Sorten in der Tendenz ihrer Druschfähigkeit getestet worden sind.

Unterschiede in der Druschfähigkeit ergeben sich aber auch innerhalb einer Sorte während der Erntezeit, ja sogar die Tageszeit nimmt Einfluß hierauf. Da die Trommeldrehzahl so hoch gewählt wird, daß Körnerbruch bis zu 3 % auftritt, muß die Drehzahl im Laufe des Tages verändert werden. Das ist deshalb notwendig, weil die Kornfeuchte den Körnerbruch sehr stark beeinflußt und dies mit der Trommeldrehzahl ausgeglichen werden muß. Steigende Trommeldrehzahl und abnehmende Kornfeuchte erhöhen den Körnerbruch, deshalb muß mit dem Kornfeuchterückgang innerhalb eines Tages bis etwa 17 Uhr (Bild 1) die Trommeldrehzahl gemindert werden. Mit dem Ansteigen der Kornfeuchte wird die Trommeldrehzahl wieder erhöht.

Die Belastung des Dreschwerks beeinflußt Ausdrusch und Körnerbruch ebenfalls. Ein höherer Durchsatz sowie weiteres Korn-Stroh-Verhältnis bedeuten eine dickere Strohschicht im Dreschspalt. Dieses Stroh schützt einen Teil der Ähren und Körner vor den harten Schlägen der Schlagleisten und dem Aufprall auf die Korbleisten, wodurch sich die Ausdruschverluste erhöhen und der Körnerbruch sinkt. Alles was zur dünneren Strohschicht im Dreschspalt beiträgt (hohe Trommeldrehzahl, enger Dreschspalt, hohe Zuführungsgeschwindigkeit, günstiges Korn-Stroh-Verhältnis) erhöht demzufolge die Ausdruschschärfe.

3.2. Kornabscheidung am Dreschkorb

Jedes Vermindern der Trommeldrehzahl bedeutet nicht nur höhere Ausdruschverluste, sondern auch eine verminderte Kornabscheidung am Dreschkorb (Bild 2). Wird schon mit

Bild 2
Einfluß der Dreschtrommeldrehzahl auf Kornabscheidung am Korb und Ausdruschverluste — Laborversuche mit dem Mähdrescher E 175 (1966); Winterweizen, 3 kg/s Durchsatz

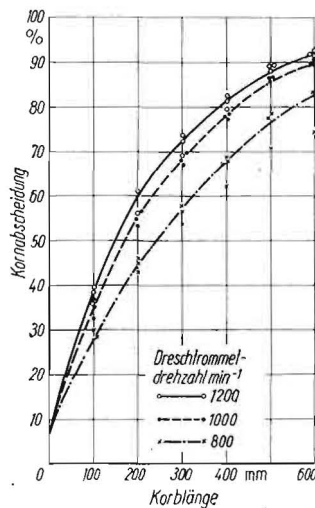
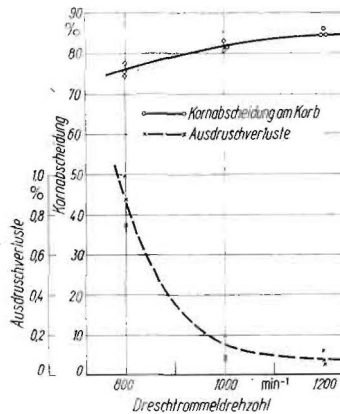
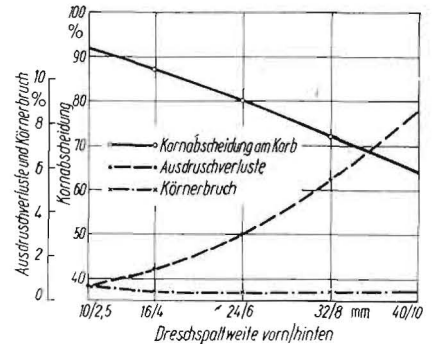


Bild 3
Der Kornabscheideverlauf am Dreschkorb bei verschiedener Trommeldrehzahl — Laborversuche mit dem Mähdrescher E 175 (1966); Winterweizen, 3 kg/s Durchsatz

Bild 4
Einfluß der Dreschspaltweite auf die Kornabscheidung am Korb, die Ausdruschverluste und den Körnerbruch (nach KANAFOJSKI)



relativ niedriger Drehzahl gedroschen, dann macht sich ein Drehzahlabfall um einen bestimmten Wert viel stärker bemerkbar als im höheren Drehzahlbereich. Die Kornabscheidung am Korb wird durch eine verminderte Drehzahl deshalb gesenkt, weil einmal der Korb erst abscheiden kann, wenn die Körner ausgedroschen worden sind, und zum anderen verschieben sich Ausdrusch und Abscheidung im Dreschspalt in Richtung Korbende, so daß die der Abscheidung zur Verfügung stehende Korbfläche und Zeit gemindert werden. Somit fällt die Kornabscheidung vor allem auf der ersten Korbhälfte stark ab (Bild 3). Es ist deshalb notwendig, daß die Drehzahl der Dreschtrommel während des Drusches konstant bleibt. Das erfordert eine einwandfreie Kraftübertragung vom Motor zur Dreschtrommel und eine gleichmäßige Dreschtrommelbelastung. Jede ungleichmäßige Getreidezufuhr bedeutet eine plötzliche höhere Dreschwerkbelastung und kann zu großen Überbelastungen führen, wodurch größerer Riemenschlupf und verminderte Drehzahlen am Motor auftreten. Diese Belastungsschwankungen werden meistens vom Schneidwerk verursacht, das je nach Fruchtart und Fahrgeschwindigkeit unterschiedlich arbeitet.

4. Der Einfluß der Dreschspaltweite auf die Arbeitsgüte

4.1. Ausdrusch und Körnerbruch

Mit Hilfe des Dreschkorb wird das Druschgut an die Dreschtrommel herangeführt. Je kleiner der Abstand zur Trommel ist, d. h. je enger der Dreschspalt, um so schärfer wird gedroschen. Demzufolge müssen sich die Ausdruschverluste mit dem Vergrößern des Dreschspaltes erhöhen (Bild 4). Auf die Kornbeschädigung hat der Dreschspalt häufig nur geringen Einfluß, und zwar nur bei sehr engem Spalt. Bei höherer Trommeldrehzahl wird der Dreschspalteinfluß jedoch größer.

Wichtig ist auch das Verhältnis von Einlauf zu Auslauf, und zwar muß der Korb hinten enger sein als vorn. Wird der Korb vorn enger eingestellt als hinten, so kann sich der Dreschguteinzug verschlechtern. Hinsichtlich der Ausdruschverluste und Keimschäden sind hierbei nur geringe Veränderungen zu erwarten.

4.2. Kornabscheidung am Dreschkorb

Unter allen Bedingungen bringt ein enger Dreschspalt eine bessere Kornabscheidung am Korb (Bild 4). Im engen Dreschspalt erfolgt eine stärkere Beschleunigung des Dreschgutes. Somit wird die Strolschicht über dem Korb dünner, wodurch die Körner vom Korb besser abgeschieden werden können. Wichtig ist dabei ein enger Spalt am Einlauf, damit gleich am Korbanfang viel Korn abgeschieden wird.

5. Praktische Hinweise zur richtigen Einstellung

Nachdem die Wirkung der Trommeldrehzahl und des Dreschspaltes auf Ausdrusch, Körnerbruch und Kornabscheidung am Korb erläutert wurden, sollen dem Praktiker einige Richtwerte genannt werden. Hierbei ist zwischen Saatgutgetreide- und Konsumgetreidegewinnung zu unterscheiden, denn um niedrige Ausdruschverluste und eine hohe Kornabscheidung am Korb zu erzielen, muß eine hohe Trommeldrehzahl gewählt werden, die aber viele Körner beschädigt. Bei Konsumgetreide (außer Braugerste) sind die Kornbeschädigungen für die weitere Verarbeitung nicht nachteilig, es sei denn, daß das Getreide lange gelagert werden soll. Deshalb kann der Körnerbruch beim Konsumgetreide höher liegen und etwa bis 8% der Gesamtkörnermenge ausmachen. Beim Saatgutgetreide mit dem Körnerbruch die Keimfähigkeit zurück. Dabei erleiden nicht nur die gebrochenen Körner Keimschäden, sondern auch andere. Der Körnerbruch sollte daher beim Saatgutgetreide 3% nicht überschreiten. Deshalb ist die Trommeleinstellung bei Getreide für Saatwecke so zu wählen, daß der Ausdrusch befriedigt, und das sind im Mähdrescher E 175 Trommeldrehzahlen je nach Sorte und Kornfeuchte

in der Wintergerste	1000 ... 1200 U/min
in Winterweizen und Winterroggen	900 ... 1150 U/min
in der Sommergerste	950 ... 1100 U/min
im Sommerweizen	900 ... 1200 U/min
und im Hafer	900 ... 1150 U/min

Zur Gewinnung von Konsumgetreide kann die Drehzahl bis um 100 U/min erhöht werden.

Da der Dreschspalt auf die Kornbeschädigungen nur geringen Einfluß hat, ist ein enger Spalt für alle Getreidearten zu wählen. Als sehr günstig hat sich in den letzten Jahren die Einstellung 15/5 erwiesen, wobei der Korbabstand am Einlauf durchaus auf 10 mm verringert werden kann. Ein kleinerer Spalt machte sich nur in der Gerste und im Sommerweizen erforderlich (13/3).

Beim Drusch mit engem Dreschspalt ist der Antriebsbedarf höher, so daß eine Dreschwerküberlastung in diesem Falle an einer nicht ausreichenden Trommelantriebsleistung scheitert. Schwankt die Trommel in der Drehzahl sehr stark, so kann der Spalt am Einlauf zu eng sein, wodurch die Trommel ruckweise einzieht oder das Getreide schlecht annimmt.

Um mit möglichst niedrigen Verlusten (Ausdrusch- und Schüttlerverlusten) zu arbeiten, ist es ratsam, beim Mähdrescher E 175 einen Durchsatz von etwa 2,5 kg/s nicht zu überschreiten. Höhere Durchsätze sollten nur im kurzstrohigen Weizen gefahren werden.

A 6880