

Der Drehmoment- und Leistungsbedarf von Mähdreschertrommeln im Feldbetrieb

Von Carsten Dolling

In dem vorliegenden Aufsatz wird über die tatsächlichen Beschickungsverhältnisse von Mähdreschertrommeln und über die Auswirkungen auf die notwendige Antriebskraft berichtet¹⁾. Ferner werden die Ursachen für die vorliegende Art der Trommelbeaufschlagung genannt und Möglichkeiten zur Verbesserung erwogen.

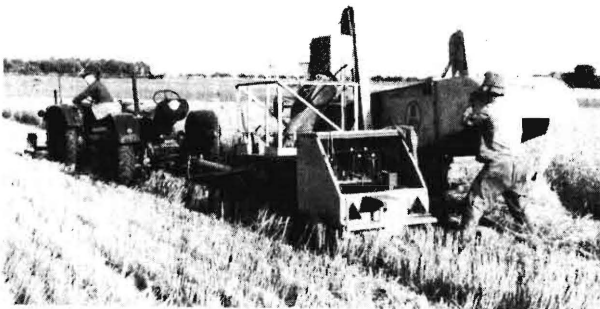


Bild 1. Kraftmessungen an Mähdreschertrommeln im Feldbetrieb. Zugeleistungs- und Drehleistungsbedarf wurden getrennt von zwei Schleppern geliefert. Die elektrischen Registriergeräte sind auf einem Spezialanhänger im Vordergrund.

Der Mähdrusch hat bekanntlich Vorteile gegenüber anderen Ernteverfahren [1]. Einer dieser Vorteile ist der gute Ausdrusch infolge der im Vergleich zum Standdrusch mit Garbeneinlage gleichmässigen Zuführung des Getreides zur Dreschtrommel. Ausser dem Vorteil guten Ausdrusches müsste sich eigentlich durch die sogenannte schleierförmige Strohführung eine ideal gleichmässige Kraftaufnahme einstellen, wie auch Versuche auf dem Prüfstand mit Banddrusch zu bestätigen schienen [1]. Man bedenke, dass im Idealfalle der Strohfloss zwischen Korb und Trommel so dünn ist, dass die Halme ohne Überdeckung durch den engeren Teil des Korbes gehen können.

Diese konstante Leistungsaufnahme ist genau das, was wir uns für eine Arbeitsmaschine wünschen, deren Drehzahl möglichst genau eingehalten werden soll und deren Antrieb durch eine Verbrennungskraftmaschine erfolgt [2]. Besonders brennend

ist diese Frage für den Kleinmähdrescher, der meistens nur einen kleinen Schlepper mit geringer Leistung zur Verfügung hat [3].

Bekanntlich nimmt die Dreschtrommel den grössten Teil der Nutzleistung einer Dreschmaschine auf [4, 5]. In welchem Ausmass dieses der Fall ist, wird in einem Diagramm gezeigt werden (Bild 11). Es lohnt sich also die Mühe, den Leistungsverbrauch der Trommel niedrig zu halten. Wir massen daher auf elektrischem Wege an mehreren Bauarten von Mähdreschern die Leistungsaufnahme der Dreschtrommel im Feldbetrieb und registrierten sie fortlaufend mit einem Oszillographen, **Bild 1**.

Im Folgenden sind die Ergebnisse von drei der untersuchten Maschinen, die sich durch ihre Bauart unterscheiden, herausgegriffen. Der deutsche Mähdrescher in **Bild 2** ist ein Breitdrescher, der bei den gelegentlichen Vergleichen die Querflussbauart vertritt. Die Aufnahme des Dreschgutes erfolgt hinter dem 7 Fuss breiten seitlichen Auslegerschneidwerk durch ein quer zur Fahrtrichtung laufendes Fördertruch wie beim Binder, das die Halme angenähert achsparallel zur Trommel gelangen lässt. Im Folgenden nennen wir diese Versuchsmaschine kurz „7'quer“.



Bild 2. Deutscher Querflussmähdrescher mit Breitdreschertrommel und 7 Fuss Schnittbreite (kurz: 7' quer).

Einen Kleinmähdrescher in Längsflussbauart europäischer Ausführung stellt die nächste Maschine dar (**Bild 3**). Wir setzten sie bei allen Versuchen ein; sie diente als Massstab beim Vergleich mit anderen Mähdreschern. Der Getreideeinzug ist verhältnismässig gut. Die Schnittbreite beträgt nur 4 Fuss. Im Folgenden wird die Maschine kurz „4'längs“ benannt.

1) Teilergebnisse aus einer noch unveröffentlichten Promotionsarbeit, die mit Unterstützung des Kuratoriums für Technik in der Landwirtschaft und der Deutschen Forschungsgemeinschaft durchgeführt wurde.

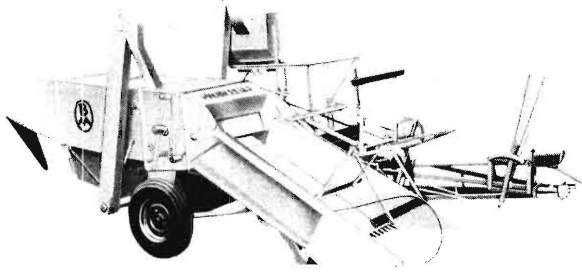


Bild 3. Europäischer Kleinmährescher in Längsflussbauart mit 4 Fuss Schnittbreite (kurz: 4' längs).

Als dritte Vergleichsmaschine nahmen wir einen amerikanischen Kleinmährescher im Längsfluss, **Bild 4**. Er fällt durch sein steiles Tuch auf und hat auch einen schlechten Einzug. Entsprechend seiner Schnittbreite und Bauart heisst er kurz „5 1/2' längs“.

Alle drei Maschinen sind zapfwellenangetrieben und wurden von demselben Schleppermotor bewegt, wobei die Zugleistung von einem anderen Schlepper aufzubringen war, um die schon früher festgestellten Rückwirkungen auf die Zapfwelle fernzuhalten. Die Trommel konnte auch ganz für sich angetrieben werden. Ferner waren die Versuchsmährescher teilweise durch Umbauten gegen den Originalzustand verändert, d.h. den besonderen Bedürfnissen angepasst. U.a. waren rotierende Halmteiler angebaut worden.

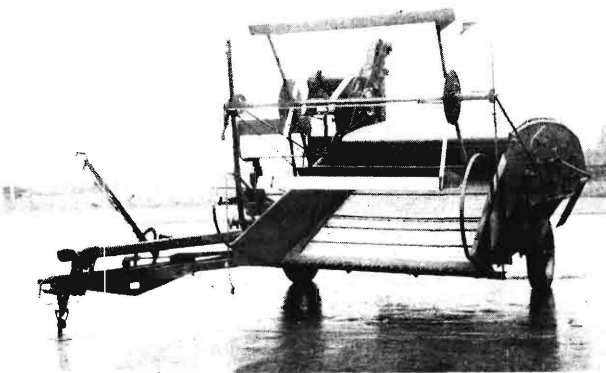


Bild 4. Amerikanischer Kleinmährescher in Längsflussbauart mit 5 1/2 Fuss Schnittbreite (kurz: 5 1/2' längs).

Die Unterschiede in den Trommelabmessungen sind bei den Versuchsmaschinen erheblich, **Bild 5**. Die Länge wird beim Breitdrescher durch den längsten Halm bestimmt und beim Längsflussmährescher im wesentlichen durch die Schnittbreite. Auffällig ist bei dem amerikanischen Mährescher (5 1/2' längs) die niedrige Umfangsgeschwindigkeit der Trommel bei der vom Hersteller angegebenen Normaldrehzahl und die für den kleinen Durchmesser grosse Anzahl Schlagleisten.

An den Anfang unserer Ausführungen über die Beaufschlagung der Mähreschertrommeln stellen

wir solche Einflüsse auf den Leistungsbedarf, die Allgemeingültigkeit besitzen und bei den Versuchen aufs neue bestätigt wurden.

Von besonderer Bedeutung ist die Art und die Beschaffenheit des zugeführten Dreschgutes. Aus dem Vergleich der mittleren Nutzleistungsaufnahme bei verschiedenen Getreidesorten ist dies ersichtlich, **Bild 6**. Die Gewichts- bzw. Volumenverhältnisse der verschiedenen Getreidearten sind symbolisch über der mittleren Halmlänge als Basis aufgezeichnet. Die in die Maschine gelangte mittlere Halmlänge ist in m angeschrieben. Die Höhe der Kästen entspricht der theoretischen Schichtdicke gemähten Getreides auf dem Felde und ist dimen-

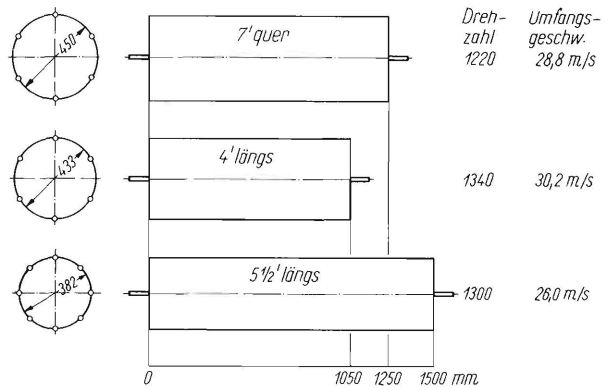


Bild 5. Abmessungen und Leitzahl der Trommeln von den drei Versuchsmähreschern.

sionsgleich dem Strohvolumen pro Quadratmeter Erntefläche. Diese Grösse wird mit h_{red} bezeichnet und hat die Dimension m^3/m^2 [3]. Sie wurde vor einigen Jahren für alle Halmgüter vom Institut für Landmaschinen der Technischen Hochschule Braunschweig eingeführt, um Anhalte zu bekommen über die Höhe der mengenmässigen Beaufschlagung der Verarbeitungsmaschinen.

Der dargestellte Leistungsbedarf wurde an einer im Längsfluss beschickten Trommel aufgenommen. Der abnorm niedrige Leistungsbedarf für den kurzen

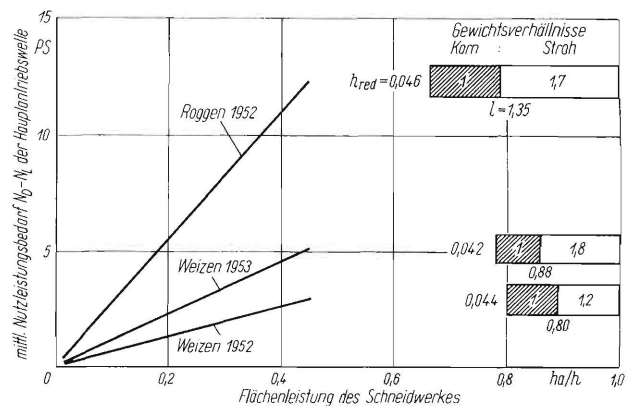


Bild 6. Einfluss der Beschaffenheit des Dreschgutes auf den mittleren Maschinen-Nutzleistungsbedarf (also ohne Leerlaufbedarf) beim Längsdrescher.

h_{red} Halmschichtdicke in m
 l Halmlänge in m

Weizen erklärt sich aus der Tatsache, dass dieser Weizen erst Ende September geerntet wurde und das Stroh bereits ungewöhnlich brüchig war. Der Körnerausfall vor dem Mähdrusch war allerdings gleich Null. Dieses Beispiel zeigt auch, dass das Volumen des Dreschgutes nur bedingt eine Charakterisierung – jedenfalls leistungsbedarfsmäßig – für die Beaufschlagung der Arbeitsmaschine abzugeben vermag. Ebenso ist die Körnerleistung bekanntlich [6, 7] kein geeigneter Massstab hierfür. Um eine unanfechtbare Vergleichsbasis zu haben, wurde deshalb die Erntefläche in der Zeiteinheit als Abszisse gewählt, die bei gleichem Getreide die Volumen- und Körnerleistung in sich schliesst. Ausserdem sind aber die Getreideleistungen für jede der Versuchsmaschinen und für alle Fahrgeschwindigkeiten am Schluss angegeben (Bild 20).

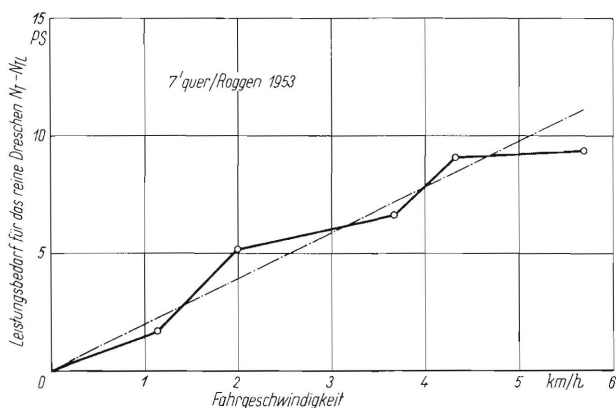


Bild 7. Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf den Nutzleistungsbedarf (also ohne Leerlaufbedarf) der Dreschtrommel des Querfluss-Breitdreschers mit 7 Fuss Schnittbreite.

Als mittelschwere oder normale Belastung ist die Beaufschlagung der Maschinen mit dem Weizen 1953 zu bezeichnen. Gleichviel Antriebsleistung fordert der Roggen 1953 von den Mähreschern mit reinem Längsfluss des Getreides, obgleich seine gemessenen Eigenschaften andere sind. Hierauf geht eine andere Arbeit des Verfassers ein [8]. Zufällig braucht beim Roggen 1953 auch der Breitdrescher dieselbe Leistung wie die Längsdrescher. Dieser Umstand kommt sehr gelegen für den Vergleich des momentanen Leistungsbedarfes für das reine Dreschen (s.u.).

Ein Extrem hinsichtlich des Leistungsbedarfes stellt der Roggen 1952 dar. Er ist sehr lang und macht der längsbeschickten, offenen Schlagleistentrommel schwer zu schaffen. Vergleichsmessungen an einem Breitdrescher ergaben, dass dieser praktisch gar nicht auf die Halmlänge reagiert und mit seinem Leistungsbedarf in der Höhe desjenigen des als normal bezeichneten Weizens 1953 liegt. Beim Ablesen von absoluten Werten (aus Bild 6) beachte man, dass nicht die Nutzleistung der Trommel sondern die der ganzen Maschine als Ordinate erscheint.

Haben wir uns bis jetzt mit Mittelwerten für das gesamte Getreidefeld befasst, so wollen wir uns jetzt den Leistungsbedarfswerten zuwenden, die sich bei den einzelnen Feldmessungen ergaben. In der Reihenfolge erscheint wieder zuerst der Breitdrescher (7' quer). Die Mittelwertbildung über die einzelne Messung von 5 Sekunden gleichmässigen Betriebes ergibt Punkte, die über Fahrgeschwindigkeit (entspricht Flächenleistung oder Durchsatz) aufgetragen nicht auf einer Geraden liegen, sondern um das Feldmittel herum streuen, **Bild 7**. Diese Streuung liegt begründet in Ursachen, die aufzuspiiren mit zur Aufgabe der Untersuchung gehört. Die Basis von 5 Sekunden Messdauer wurde gewählt, weil Überlastungen von viel geringerer Dauer bereits als echte Leistungsanforderungen an den Motor anzusehen sind, und nicht durch Schwungmomente gedeckt werden können. Die tatsächlichen Leistungsregistrierungen wurden bis zu 30 Sekunden ausgedehnt.

Sehen wir uns jetzt die Meßwerte des kleinen Längsflussmähreschers (4' längs) mit mittelmäßigem Getreideeinzug an, so stellen wir fest, dass bereits mehr Versuchsserien nötig waren, um die Streuung einzugrenzen, als beim Breitdrescher, **Bild 8**. Es sei schon hier darauf hingewiesen, dass nicht allein der Durchsatz das Mittel einer Messung beeinflusst, sondern auch die Fahrgeschwindigkeit.

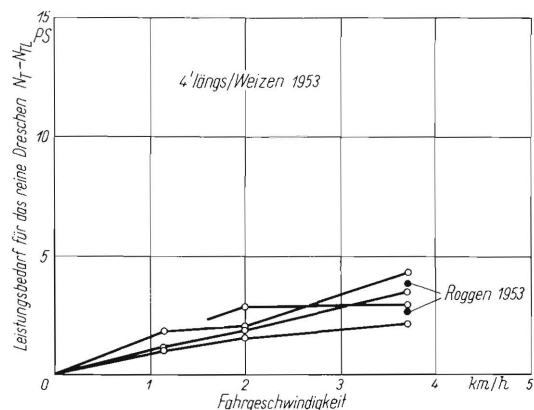


Bild 8. Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf den Nutzleistungsbedarf der Dreschtrommel des Längsflussmähreschers mit 4 Fuss Schnittbreite und verhältnismässig gutem Getreideeinzug. Linienzüge verbinden unmittelbar nacheinander erhaltene Messpunkte.

Beim „5 1/2' längs“ mit schlechtem, aber nicht versagendem Einzug schliesslich liegen die Messwerte noch weiter auseinander und zeigen wieder ein anderes Bild der Zusammenschnürung und der Aufweitung über den verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten, **Bild 9**.

Unterlässt man nun auch noch die Mittelwertbildung über die registrierte Einzelmessung, so erhält man Einblick in den zeitlichen Drehmomentverlauf an der Trommelwelle, der durch das Dreschgut beeinflusst wird. Dazu setzen wir das gesamte Trommeldrehmoment – also einschliesslich Leerlauf –

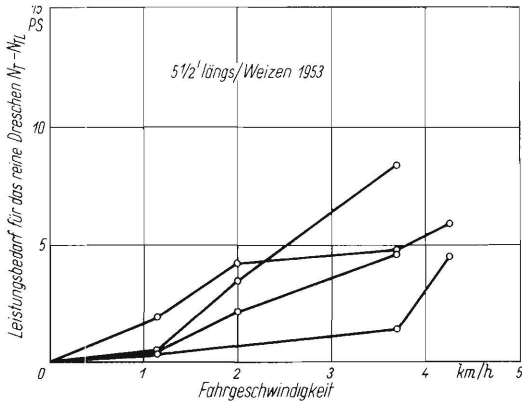


Bild 9. Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf den Nutzleistungsbedarf der Dreschertrommel des Längsflussmähdreschers mit 5 1/2' Schnittbreite und schlechtem Getreideeinzug. Linienzüge verbinden unmittelbar nacheinander erhaltene Messpunkte.

gleich 100. Die um dieses „Messmittel“ schwingende Drehmomentkurve wurde an dem verhältnismässig gut einziehenden „4'längs“ bei denkbar günstigen Verhältnissen von Seiten des Getreides aufgenommen, **Bild 10**. Trotzdem reichen die Drehmomentschwankungen im Trommelantrieb von Null bis 200, und zwar keineswegs hochfrequent etwa durch Werkstoff- oder Riemenschwingungen, sondern fast nur durch die unterschiedliche Strohbelastung. Der Einfluss der Ungleichförmigkeit der Drehgeschwindigkeit im Gelenkwellen-Hauptantrieb ist für eine kurze Strecke überlagert eingezeichnet worden; er ist für die vorliegende Betrachtung der Beaufschlagung mit Nutzleistung also bereits berücksichtigt.

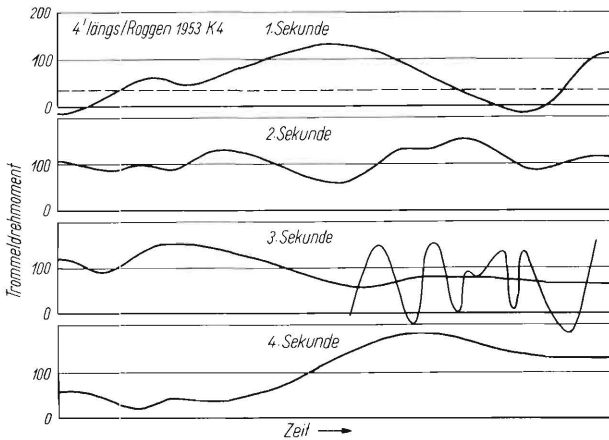


Bild 10. Drehmoment an der Trommelwelle eines Mähdreschers während 4 Sekunden. Linie (100) = Mittelwert aus einer 5-sekundlichen Gesamtleistungsmessung. Gestrichelte Linie = Leerlauf. Die überlagerte Kurve stellt die leistungslose Oberschwingung im Antrieb dar.

Schüttlerschwingungen wirken sich bei der gemessenen Maschine nur beschränkt auf die Trommel aus. Zur Veranschaulichung des langen Anhaltens der Überlasten beachte man den in **Bild 14** eingezeichneten, im Verhältnis zu der Überlastdauer kurzen Zeitabschnitt für eine Trommelumdrehung. Man sieht dann förmlich die Trommel die Arbeitshöhen

und Arbeitstiefen durchlaufen. Die gelegentlich auftretenden Minuswerte des Antriebsmomentes rühren von der Abbremsung der Trommel durch die übrigen Drehmassen her, wenn die Maschine bei Überlast infolge Ansprechen des Motorreglers zunächst beschleunigt wurde und dann die Belastung plötzlich aufhörte.

Um den überwiegenden Anteil der Dreschertrommel an dem gesamten Leistungsbedarf eines Mähdreschers vor Augen zu führen, ist der Nutzleistungsbedarf der Trommel und der gesamten Maschine in einem gemeinsamen Diagramm dargestellt, **Bild 11**, und zwar der Übersichtlichkeit halber in vierfacher Zeitraffung gegenüber **Bild 10**. Der schmale Streifen

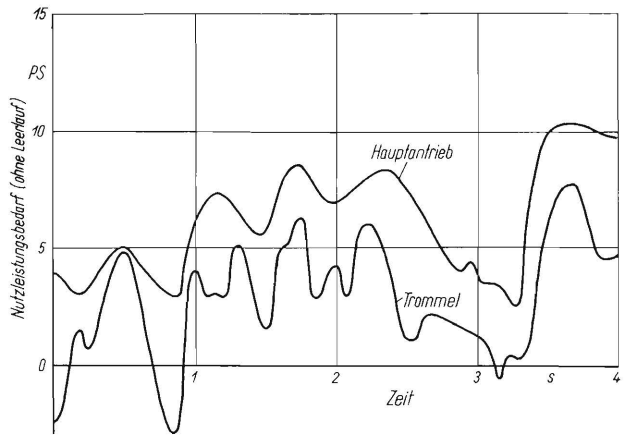


Bild 11. Zeitlicher Verlauf des Nutzleistungsbedarfes von der Trommel und von dem gesamten Mähdrescher.

zwischen den Kurven stellt den Aufwand für die Körner- und Strohbewegung nebst Mähen dar. Er ist gering gegen den Leistungsbedarf der Trommel für das reine Dreschen und wechselt nur scheinbar seine Grösse durch die auftretenden Massenkräfte.

In **Bild 12** ist der Gesamtleistungsbedarf von Trommel und Maschine, also mit den Leerläufen, dargestellt. In der höchsten auftretenden Leistungsspitze ist die verfügbare Reserveenergie des verwendeten

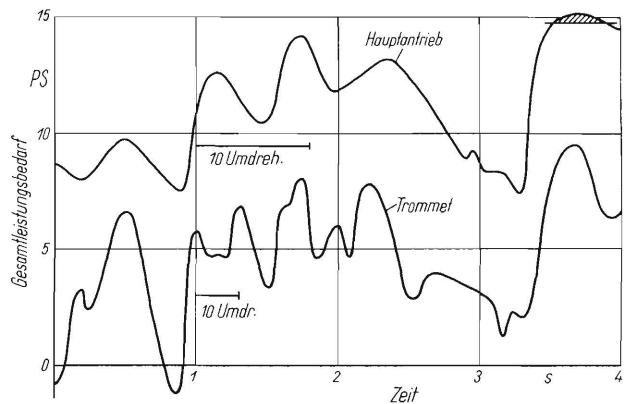


Bild 12. Zeitlicher Verlauf des Gesamtleistungsbedarfes am Trommel- bzw. am Hauptantrieb eines Mähdreschers. Schraffiertes Gebiet = 6 kgm verfügbare Speicherenergie eines Motorschwungrades bei einem zugelassenen Drehzahlabfall von 5%.

Schlepperschwungrades angetragen; man erkennt, dass von dieser Seite ein Abbau der Überlasten nicht möglich ist.

Eine Gegenüberstellung des Trommelleistungsbedarfs der drei Bauarten zeigt schliesslich, dass die Beschickungsweise und die Art der Kraftflussschaltung – d.i. das Prinzip, nach dem das Drehmoment am Hauptantrieb auf die Arbeitsgruppen verteilt wird – den Verlauf beeinflussen. Beim „4' längs“

schwankungen bemerkbar, **Bild 15**. Man sieht aber, dass der Kurvenverlauf ganz erheblich durch die unterschiedliche Dreschkraft gehoben und gesenkt wird. Innerhalb einer Sekunde ändert sich der Leistungsbedarf um 14 PS. Dabei sei betont, dass es sich um günstigste Erntebedingungen handelt und dass der Getreideeinzug, wenn auch schlecht, so doch fortlaufend funktionierte.

Am ruhigsten verläuft – was die Belastung durch das Getreide anbetrifft – die Kurve vom Trommelleistungsverlauf des 7 Fuss-Breitdreschers, **Bild 13**. Die Schüttlerschwingung ist ausgeprägt. Sie ist im Leerlauf wesentlich kleiner und unbedeutend. Auch im Betrieb wirkt sie sich nicht sehr stark auf den Hauptantrieb des Mähdreschers aus. Übrig bleiben aber die grossen Belastungswechsel durch das Dreschgut.

Warum nimmt nun die Mähreschertrommel trotz der fast legendär gewordenen schleierförmigen Halmzuführung derart ungleichförmig Leistung auf? Die Antwort ist einfach: In der Praxis liegt nur in den seltensten Fällen eine wirklich gleichmässige Zufuhr des Dreschgutes zur Trommel vor. In den weitaus meisten Fällen ist der Getreideeinzug unvollkommen.

Überzeugen wir uns davon anhand einiger Momentaufnahmen. Beim Betrachten des ersten Photos sieht man einen Halmschleier, der so dünn ist, dass man durch ihn hindurch das Fördertuch sieht, **Bild 16**. Die Fahrgeschwindigkeit ist niedriger als die Tuchgeschwindigkeit, denn sonst müsste die Halmdecke gleich dem h_{red} (Schichtdicke gemähnten Getreides) sein, das bei 40 mm lag.

Im zweiten Bild beginnt gerade eine kleine Beaufschlagungskatastrophe sich vorzubereiten, **Bild 17**. In einer oberen Ecke des Aufnahmetroges staut sich garbenähnlich ein Halmaufen auf, der sehr schnell grösser wird, während unter ihm das Elevatortuch wirkungslos vorbeiläuft. Nach genügender Gewichtsvermehrung und Stauung der Menge, die zudem eine starke Verwirrung der Halmrichtungen mit sich gebracht hat, wird diese schliesslich von Förder- und Einlegetuch gewaltsam der Trommel zugeführt. Diese zieht den ganzen wirren Haufen ähnlich einer vollen Garbe recht plötzlich ein und reisst alle anhängenden Reste mit, wie die nächste Aufnahme zeigt, wo gerade der letzte Zipfel verschwindet und das Tuch leergefegt ist, bis neue Halme darauffallen, **Bild 18**. Das Spiel kann von neuem beginnen, und das tut es wirklich. Wie man im Photo sieht, steht das Getreide tadellos, und es muss schon an der Technik liegen – sowohl am Verfahren wie an der Konstruktion –, wenn hier keine Kontinuität des Flusses besteht.

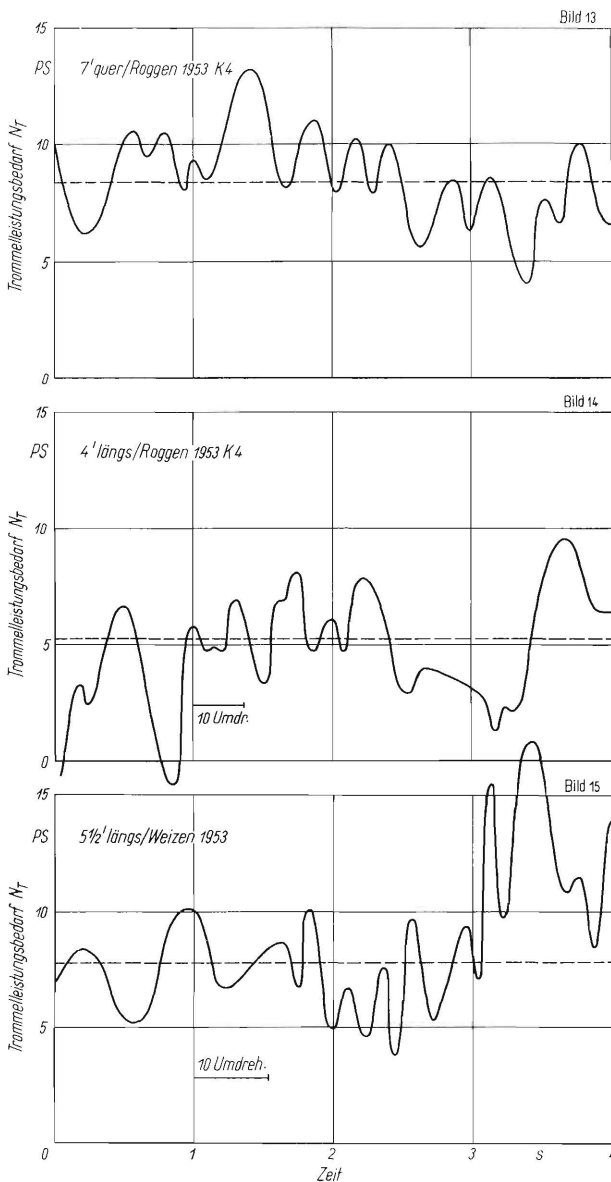


Bild 13 bis 15. Zeitlicher Verlauf des Trommelleistungsbedarfs dreier Mährescher verschiedener Bauart und Grösse. Gestrichelte Linie = Mittelwert einer 5 sekundlichen Leistungsmessung.

sind fast keine ausgeprägten Schüttlerschwingungen zu erkennen, **Bild 14**. Wegen der kleinen Schnittbreite sind die Absolutwerte bei gleicher Fahrgeschwindigkeit geringer als bei den grösseren Maschinen.

Recht eindringlich machen sich beim „5 1/2' längs“ die vom Schüttler herrührenden Antriebsmoment-

Die Ursachen für die Schwankungen des Leistungsbedarfs an der Mähreschertrommel liessen

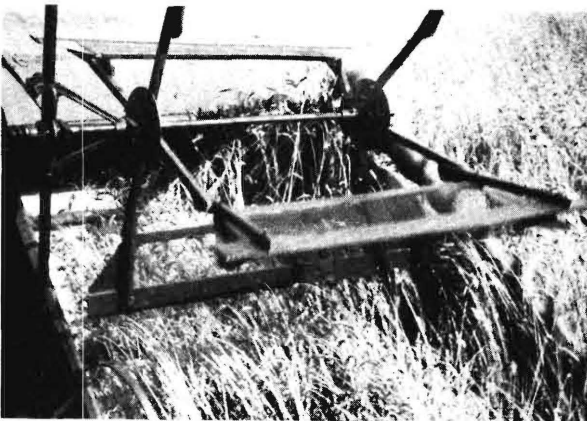
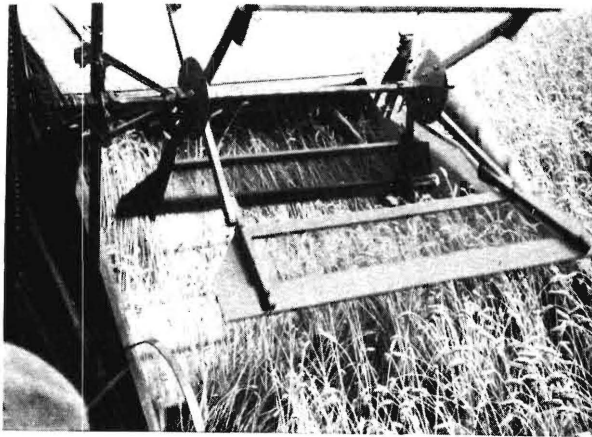


Bild 16 bis 18. Vorgang des Getreideeinzuges beim Längsflussmährescher.

Bild 16 (oben) Idealer Halmschleier auf dem Elevatorloch

Bild 17 (Mitte) Stauung der Halme am Einleger

Bild 18 (unten) Verschwinden des Halmhaufens durch plötzliches, gewaltsames Einziehen in die Trommel.

sich ermitteln. Im Folgenden werden Einflüsse genannt, deren Vorhandensein durch Versuche belegt ist. Die Einflüsse lassen sich gliedern in solche von Seiten des Dreschgutes, der Konstruktion und der Technik des Erntens, **Bild 19**.

Zur ersten Gruppe gehört die Halmlänge. Sie wird bestimmt durch die Züchtung, durch die Schnitthöhe und durch die Fahrgeschwindigkeit. Ihr Einfluss auf den Dauerleistungsbedarf ist aus obigem bekannt. Schwankungen treten auf, wenn die Halmlänge ungleichmässig wird, oder die Halme sich

stellenweise wegen ihrer Länge vor dem Drusch verfilzen, oder wenn sie mit den Köpfen über die Seitenwand des Aufnahmetroges hängen und dann mit den Stoppeln voraus eingezogen werden. Der Einfluss ungleicher Bestandsdichte ist im allgemeinen gering. Zusammen mit der Halmlänge bestimmt sie das Gewicht des einziehenden Strohbandes und dessen Schlupf auf dem Fördertuch beim Längsfluss. Die Strohfeuchte ist je nach der Reife des Getreides, der Lage des Feldabschnittes und dem Boden unterschiedlich und kann die Dreschkraft u.U. etwas verändern. Bei gutem Mähreschewetter sind die Unterschiede minimal. Nach der Totreife wird das Stroh täglich brüchiger und leichter dreschbar. Das ist ein Vorteil.

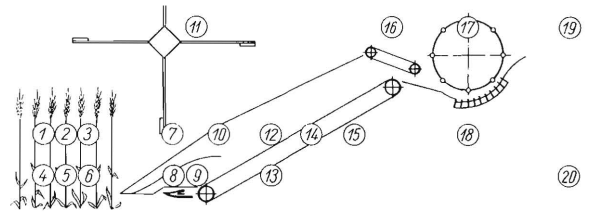


Bild 19. Einflüsse des Dreschgutes, der Konstruktion und der Erntetechnik auf das Trommeldrehmoment beim Mährescher.

Dreschgut: 1 Halmlänge 4 Getreidestand
2 Bestandsdichte 5 Untersaat
3 Strohfeuchte 6 Alter

Konstruktion:
7 Halmteilung 13 Tuchsteigung
8 Schnittbreite 14 Tuchoberfläche
9 Schwelle 15 Tuchgeschwindigkeit
10 Flussbauart 16 Einleger
11 Haspel 17 Trommelbreite
12 Verjüngung 18 Dreschwerkzeug

Erntetechnik:
19 Durchsatz 20 Fahrgeschwindigkeit

Bei Lagergetreide ist ohne weiteres einzusehen, dass Teilung und Dreschbarkeit sich verschlechtern. Untersaaten können beim Warten auf günstiges Erntewetter zu hoch werden. Hoher Schnitt verbietet sich evtl. durch herabhängende Ähren. Das Durchsatzvolumen und auch die Feuchte erhöhen sich. Dieses ist jedoch als Ausnahmefall zu betrachten.

Die Einflüsse des Dreschgutes auf den Leistungsbedarf sind nicht ganz unabänderlich. Noch weniger ist das selbstverständlich der Fall bei der Konstruktion. Die Nachteile einer unzureichenden Halmteilung liegen nach dem über die Halmlänge Gesagten auf der Hand. Das System des Teilers, die richtige Lage der Teilerspitze und die ausreichende Seitenwandhöhe des Elevators sind hier verantwortlich. Durchsatz und Fahrgeschwindigkeit werden von der Schnittbreite bestimmt. Lagergetreide hängt sich bei kleiner Schnittbreite leichter auf. Ausserdem sind die Ährenverluste höher.

Ein ungünstig ausgebildeter Übergang vom Mähwerk zum Elevator kann bei bestimmten Geschwin-

digkeiten Anlass zu Stauungen sein. Hinter ihm soll die Elevatorrolle tief genug liegen. Dort soll aber kein Schmutzfang entstehen, der das Tuch zum Stillstehen bringen kann. Die Umfangsgeschwindigkeit der Haspel muss sowohl mit der Fahr- als auch mit der Tuchgeschwindigkeit harmonieren. Richtige Höhen- und Längeneinstellung der Haspel kann den Transportschlupf und das Aufbäumen von Halmen verhindern.

Die Richtung, in der das Dreschgut der Trommel zugeführt und von ihr eingezogen wird, beeinflusst entscheidend, wie stark der Leistungsbedarf der Trommel schwankt und damit, wieviel Dreschgut von der Maschine bei gegebener Antriebsleistung verarbeitet werden kann. Wird die Einzugsstelle durch schräge Seitenbleche verengt, so wird die Trommel in ihrer Breite ungleich beaufschlagt, und die Gefahr des Stauens erhöht.

Bekanntlich ist die Steigung des Förder-tuches wichtig für einen guten Einzug des Dresch-gutes. Scheinbar geringe Unterschiede in der Stei-gung entscheiden schon über Schlupf oder Stetigkeit des Flusses. Für die Mitnahme des Getreides ist die Tuchoberfläche verantwortlich. Segeltuch ist günstiger als Gummi, wenn andere Nachteile auch bekannt sind. Durch entsprechende Ausbildung der Tuchleisten lässt sich vielleicht noch eine Verbes-erung erzielen, wobei die Wickelgefahr allerdings berücksichtigt werden muss.

Mindestens ebenso wichtig wie die Haspeldreh-zahl ist die Elevatorgeschwindigkeit beim Mäh-drescher mit reinem Längsfluss. Hier stehen sich die beiden Wünsche gegenüber: Hohe Geschwindi-keit zur Erzielung eines möglichst dünnen Schleiers und niedrige Geschwindigkeit für gute Mitnahme auf dem Tuch. Letzteres ist vorzuziehen mit dem Be-streben, eine Haftreibung zwischen Dreschgut und Tuch zu erreichen durch Abstimmung mit der Fahr-geschwindigkeit; denn bei hohem Schlupf ist erfahrungsgemäss eine gleichmässige Mitnahme doch nicht zu erreichen, so dass die angestrebte Wirkung hinfällig wird.

Eine Beschleunigung des Dreschgutes kann noch durch den Einleger erreicht werden. Im übrigen soll er das Aufbäumen der Halme über dem Tuch vermeiden. Seine Drehzahl und Stellung zum Korbeinlauf entscheidet bei sonst guter Zuführung über das gleichmässige Einlegen.

Die Breite der Dresch-trommel hat bei Längs-beschickung Einfluss auf den Profilquerschnitt des Dreschgutbandes, das möglichst dünn und gleich-mässig sein soll. Es wäre erwünscht, sie gleich der Schnittbreite zu machen. Die Zuordnung von Dresch-trommel und Korb ist für einen möglichst kleinen und gleichmässigen Leistungsbedarf be-kanntlich sehr wichtig [9, 6].

Damit sind die naturgegebenen und konstruktiven Einflüsse auf das Trommeldrehmoment aufgezeigt. Zum Schluss seien noch zwei Einflussgrössen, die lohnende Ansatzpunkte für die Einsparung von Antriebsleistung bieten, genannt: die optimale Durchsatzmenge und die günstigste Fahrgeschwindigkeit für eine gegebene Maschinengrösse. Die Untersuchungen hierüber sind abgeschlossen, und die Ergebnisse werden demnächst veröffentlicht werden [8].

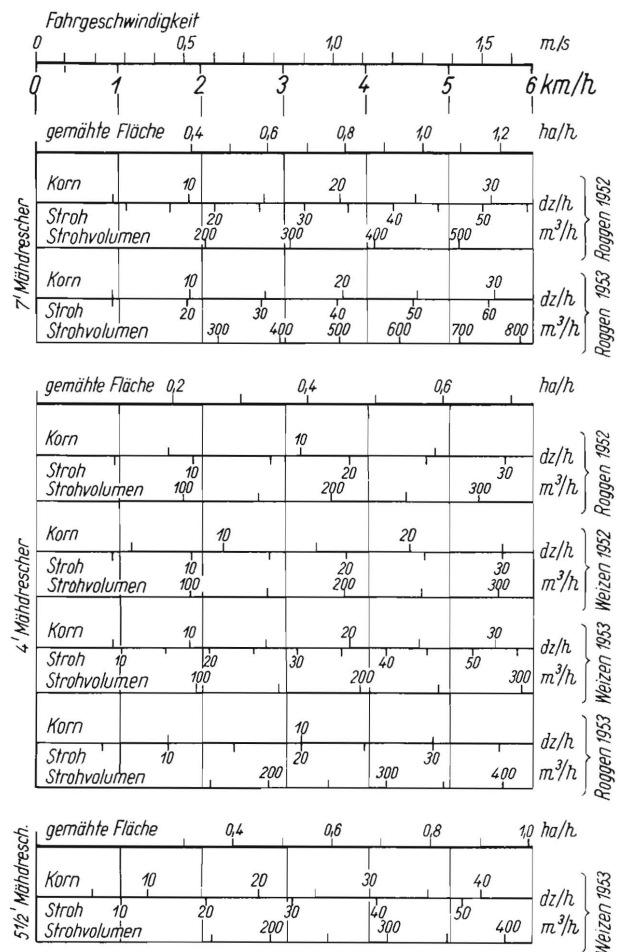


Bild 20. Flächen- und Getreideleistungen, abhängig von Fahrgeschwindigkeit, Schnittbreite und Erntegut.

Zusammenfassend ist zu sagen: Die Zuführung des Dreschgutes, besonders beim Längsflussmäh-drescher, ist bei sehr vielen Maschinen noch kei-neswegs schleierförmig, so dass zeitweilig Antriebskräfte benötigt werden, wie wir sie von schlechter Garbeneinlage bei Standdreschmaschinen her kennen und fürchten [10]. Um aber einen guten Ausdrusch zu erreichen und vor allem mit kleinen Antriebsmaschinen auszukommen, sollte zur Erzielung eines gleichmässigeren Einzuges noch mehr getan werden. Möglichkeiten dafür sind vorhanden.

* * *

Schrifttum

- [1] *Brenner, W.G.*: Untersuchungen an Dreschtrommeln u.b.B. der Entwicklung von Kleinmähdreschern. RKTL-Schriften Heft 51. Berlin 1933/34.
- [2] *Rietzsch*: Dreschverluste beim Antrieb durch Schlepper oder Elektromotor. Techn.i.d.Landw. 17 (1936) 246/249.
- [3] *Segler, G.*: Grundsätze der Gestaltung von Sammelerntemaschinen. Z. VDI 95 (1953) 113/118.
- [4] *Fischer, W.E.*: Untersuchungen über den mehrmotorigen Antrieb von Dreschmaschinen. Fortschritte d. Landw. 1927, Heft 2.
- [5] *Fischer, W.E.* und *L. Vogt*: Untersuchungen über Kraftbedarf und stossweise Beschickung einer Schlagleisten-Breitdreschmaschine mit dreifacher Reinigung. Techn. i.d.Landw. 18 (1937) 76/78 und 104/106.
- [6] *Knolle, W.*: Untersuchungen an Breitdreschertrommeln. RKTL-Schriften Heft 7. Berlin 1930.
- [7] *Ott, W.*: Die Schlagleistentrommel bei verschiedenartiger Beschickung. Diss. T.H. Stuttgart. RKTL-Schriften Heft 99. Berlin 1940.
- [8] *Dolling, C.*: Der Leistungsbedarf von Mähdreschern. Diss. T.H. Braunschweig 1955.
- [9] *Fischer, W.E.*: Dreschversuche mit verschiedenen Schlag- und Korbleisten. Techn.i.d.Landw. 16 (1935) 313/317.
- [10] *Rohr, Carl Otto*: Kraftbedarf von Grossdreschmaschinen u.b.B. der auftretenden Schwankungen. Techn. i.d. Landw. 14 (1933) 77/79.
- [11] *Vormfelde* und *v. Sybel*: Leistungen und Verluste eines Mähdreschers bei Dreschversuchen auf dem Stande. Techn. i.d. Landw. 10 (1929) 105/112).
- [12] *Fischer, W.E.*: Abmessungen und Körnerleistung von Breitdreschertrommeln. Z. VDI 80 (1936) 531/533.
- [13] —: Tabellensammlungen zum Gebrauch beim Umgang mit Dreschmaschinen. Standardwerk Hannover 1948.
- [14] *Scheffter, Helmut*: Das Pressen von Stroh. Diss. T.H. Berlin 1943.

Eingegangen am 1. 6. 1954

Institut für Landmaschinen der Technischen Hochschule Braunschweig
Direktor: Prof. Dr.-Ing. G. Segler

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Carsten Dolling, Hannover-W., Glünderstrasse 7a