

Stromlinienförmige Gestaltung von Dreschtrommeln

Von Hanns Trienes

Durch eine stromlinienförmige Gestaltung der Dreschtrommel, d.h. durch Verwendung von Flügelprofilen als Schlagleisten und glatten Scheiben als Träger dieser Schlagleisten, lassen sich bestimmte Vorteile gegenüber der Verwendung bisheriger Konstruktionen erreichen. Diese Vorteile sind: Leistungersparnis von 60 bis 70 % im Leerlauf, 18 bis 20% im Drusch und eine wesentliche Herabsetzung der Staubbelastigung. Diese Ergebnisse wurden durch Prüfstandversuche und Dreschversuche bei gleichem Dreschergebnis gegenüber bisher üblichen Schlagleisten gewonnen ¹⁾.

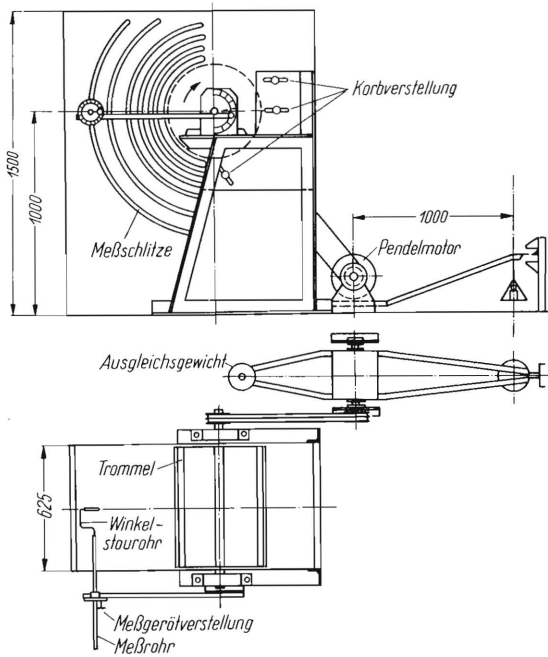


Bild 1. Aufbau des Dreschtrommel-Prüfstandes.

Unter stromlinienförmiger Gestaltung von Dreschtrommeln sei im folgenden eine Durchbildung aller Bauteile der Dreschtrommel in der Richtung verstanden, daß sie möglichst geringen Luftwiderstand haben. Der geringe Luftwiderstand bedeutet aber geringen Kraftverbrauch und somit eine Verminderung der Leistungsaufnahme einer Dreschtrommel im Leerlauf und im Drusch.

1) Das Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen unterstützte diese Arbeit durch finanzielle Zuwendungen und das Standardwerk Wilhelm Schulze K.G., Bevensen, durch Bereitstellung von Versuchstrommeln. Beiden sei auch an dieser Stelle für ihr Entgegenkommen gedankt.

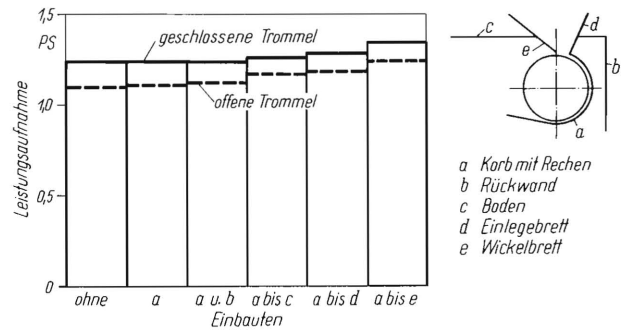


Bild 2. Leerlaufleistungsaufnahme von Dreschtrommeln in Abhängigkeit von den Einbauten.

Wie frühere Versuche in einem Dreschtrommelprüfstand (Bild 1) ergeben haben [1], sind die Einbauten von geringem Einfluß auf die Leistungsaufnahme einer Dreschtrommel im Leerlauf. Wie Bild 2 zeigt, gilt das sowohl für eine offene als auch für eine geschlossene Trommel. Die Leistungsaufnahme einer frei fahrenden, offenen Trommel ohne jegliche Einbauten liegt nur um rund 7% unter der einer Trommel mit den in Bild 2 skizzenhaft angedeuteten Einbauten. Dieses Ergebnis gibt zu denken; sagt es doch aus, daß die Trommel selbst der Urheber des verhältnismäßig hohen Leerlaufleistungsbedarfes ist und dabei vor allem die Schlagleisten. Bild 3



Bild 3. Umströmung einer Dreschtrommel-Schlagleiste. Die Anströmung kommt von links bzw. die Leiste bewegt sich nach links.

zeigt eine Schlagleiste (Marshall-Leiste mit Winkelunterbau) im Wasserkanal (siehe hierzu [2 bis 5]). Hinter der Leiste ist eine starke Verwirbelung der Strömung deutlich zu erkennen. Diese Wirbel verzehren Energie. In [1] wurde gesagt: „Gelingt es, diese Wirbelverluste durch entsprechende Umbildung des Schlagleistenkörpers herabzusetzen, dann sinkt auch der Leistungsbedarf der Trommel.“

Versuchsdurchführung

Aufgabe der im folgenden geschilderten Versuche war es, durch verschiedene Versuchsreihen zu klä-

ren, ob stromlinienförmige Schlagleisten wirklich eine Herabsetzung der Leistungsaufnahme zur Folge haben und derartige Schlagleisten überhaupt dreschen. Zu diesem Zweck wurden drei Versuchsabschnitte durchlaufen:

1. Die Wasserkanalversuche hatten den Zweck, die Strömung hinter verschiedenen Schlagleisten-Profilformen zu erkennen.
2. Bei den Prüfstandversuchen handelte es sich darum, die Leistungsaufnahme verschiedener Profilformen im Leerlauf zu messen.

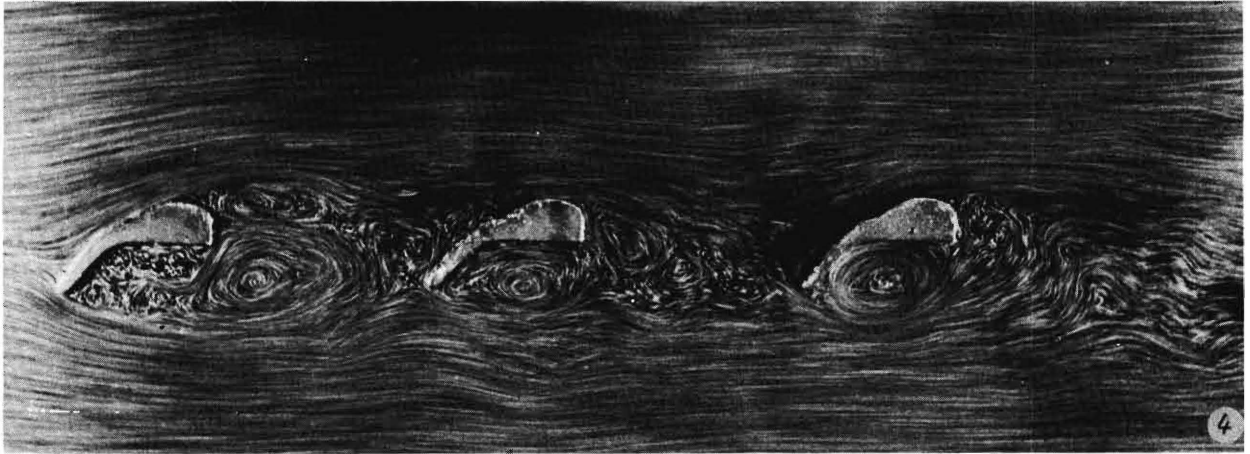


Bild 4 bis 6. Umströmung verschiedener Schlagleistenprofile.
Die Anströmung kommt von links.

3. Bei den Dreschversuchen sollte durch vorläufige, abschätzende Vergleiche festgestellt werden,
- ob die neuen Leisten überhaupt dreschen und mit welchem Ergebnis,
 - ob dreschtechnisch die neuen Schlagleisten Vor- oder Nachteile gegenüber den alten Leisten aufweisen, und schließlich,
 - ob mit den neuen Schlagleisten auch im Drusch noch eine Leistungersparnis erzielt werden kann.

Wasserkanalversuche

In **Bild 4 bis 6** ist die Strömung um drei verschiedene Schlagleistenprofile im Wasserkanal dargestellt. Bild 4 zeigt drei *Marshall*-Leisten mit Winkelunterbau (vergl. Bild 3). Es ist deutlich zu erkennen, daß hinter den Leisten starke Wirbel entstehen. Die Schlagleisten in Bild 5 sind aus den Leisten nach Bild 4 dadurch entstanden, daß die Hinterseite der Profile stromlinienförmig verkleidet wurde, ohne dabei die Vorderseite und die *Marshall*-Leiste zu verändern. Betrachtet man die dritte Leiste in diesem Bild (und diese muß man betrachten, da ja die erste Leiste im Wasserkanal, im Gegensatz zur wirklichen Anströmung an der umlaufenden Trommel, in ungestörter Strömung liegt), so erkennt man noch eine geringe Wirbelbildung. Flügelprofile, wie sie im Flugzeugbau üblich sind, wurden in Bild 6 als „Schlagleisten“ im Wasserkanal untersucht. Hierbei zeigt sich hinter der dritten Leiste keinerlei Wirbelbildung mehr. Es ist anzunehmen, daß auch hinter der 4., 5. usw. Leiste keine Wirbel entstehen. Durch diese einfachen Wasserkanalversuche kann man zeigen, daß Flügelprofile als Schlagleisten die geringste Wirbelbildung aufweisen.

Prüfstandversuche

Der zweite Schritt der Untersuchungen war die Messung der Leistungsaufnahme dieser Profile im Dreschtrommelprüfstand im Leerlauf. In **Bild 7** wird eine Übersicht über die Ergebnisse der im Prüf-

stand durchgeführten Versuche in Abhängigkeit von den Einbauten, wie es schon in Bild 2 geschehen war, gegeben. Es wurde auch hier von den *Marshall*-Leisten mit Winkel- bzw. Flacheisenunterbau ausgegangen. Als Träger für die Schlagleisten dienten einmal drei Armsterne und zum anderen zwei Scheiben mit Außennabe. Die letzten Versuche wurden mit Flügelprofilen auf zwei Scheiben mit Innennabe durchgeführt. Bei den Versuchen mit verkleideter Schlagleiste und großer Flügelleiste waren die Armsterne rechts und links mit Sperrholz so abgedeckt, daß glatte Scheiben ohne besonderen Nabenansatz entstanden.

Die Filzringe in der Lagerabdichtung hatten bei unseren Versuchen einen großen Einfluß, da sie erstens bei der hier gemessenen kurzen Trommel eine verhältnismäßig hohe absolute Leistungsaufnahme haben und zweitens durch wechselnden Einfluß (schwankende Reibung usw.) die Leistungsbilanz zu fälschen in der Lage waren. Folglich wurden alle weiteren Versuche ohne Filzringe durchgeführt.

Die erste Gruppe der Treppenzüge in Bild 7 zeigt die Leistungsaufnahme der *Marshall*-Leiste mit Winkelunterbau im Leerlauf (glatter Linienzug). Wenn man die Schlagleisten von den Armsternen entfernt und dann die Leistungsaufnahme dieser Sterne allein bestimmt, so erkennt man, daß sie immer noch rund die Hälfte aufnehmen.

Verkleidet man dagegen die Armsterne durch zwei Sperrholzplatten rechts und links so, daß glatte Scheiben (von etwa 30 mm Dicke) entstehen, dann sinkt die Leistungsaufnahme ganz erheblich ab (punktierter Linienzug der zweiten Gruppe). Sie liegt damit nur ganz gering über dem Leistungsaufwand, der notwendig ist, um die Trommel im Prüfstand in Bewegung zu halten, d.h. um die Luftreibung an der Welle, die Lagerreibung und die Riemenleistung (2 Keilriemen 13×8) zu überwinden. Daraus mag erkannt werden, daß einfache, glatte Scheiben eine sehr geringe Leistungsaufnahme haben, die wohl kaum verringert werden kann. Befestigt

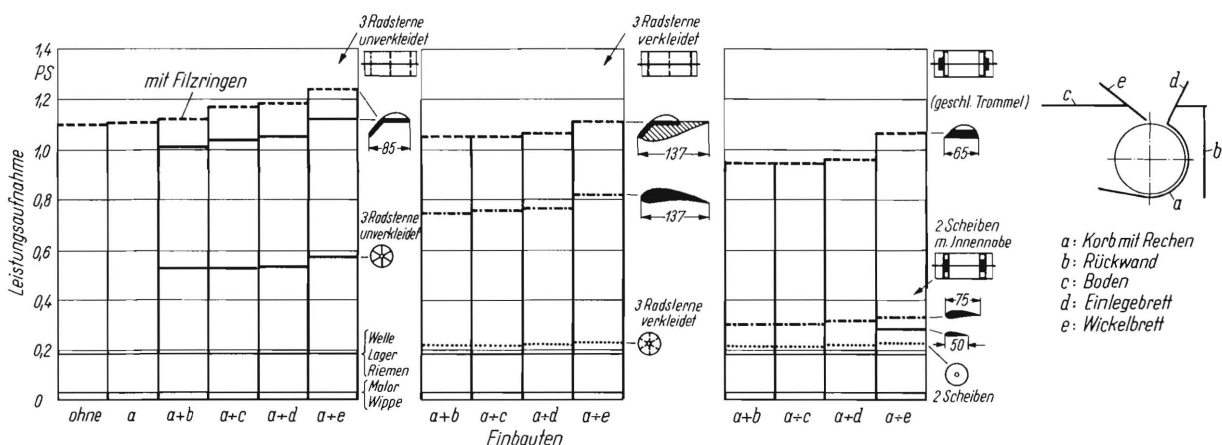


Bild 7. Leistungsaufnahme offener Dreschtrommeln im Leerlauf.

Dreschtrommeldurchmesser $d = 450$ mm Dreschtrommelbreite $l = 600$ mm Drehzahl $n = 1420$ U/min

man nunmehr auf diesen glatten Scheiben das ursprüngliche Schlagleistenprofil (Winkelunterbau mit Marshall-Leiste) und verkleidet dieses Profil stromlinienförmig so, daß die Vorderseite und die Marshall-Leiste nicht verändert werden, dann ist die Leerlaufleistungsaufnahme praktisch genau so groß, wie ohne stromlinienförmige Verkleidung (gestrichelter Linienzug der zweiten Gruppe in Bild 7). Das ist ein Zeichen dafür, daß eine stromlinienförmige Verkleidung keine Leistungseinsparung bringt und die gute Umströmung der glatten Scheiben durch die Leisten wieder zunichte gemacht wird. Setzt man dagegen ein gutes Flügelprofil von der gleichen Breite (137 mm) wie das verkleidete Originalprofil auf die glatten Scheiben, dann ist die Einsparung schon beträchtlich (strichpunktierter Linienzug). Diese Leiste ist jedoch als Dreschleiste zu groß und die Einsparung von rund 1/3 noch zu gering.

Es wurde dann eine Schlagleiste von 75 mm Breite mit einem besonders widerstandsarmen Profil auf zwei glatte Scheiben montiert, die die Nabe nach innen hatten (siehe dritte Gruppe in Bild 7). Nunmehr ergab sich eine ganz erhebliche Leistungsverminderung im Leerlauf von über 2/3 des ursprünglichen Leistungsaufwandes für die Marshall-Leiste auf drei unverkleideten Radsternen. Zum Abschluß wurde noch eine kleine Schlagleiste von 50 mm Flügelbreite des gleichen widerstandsarmen Profiles durchgemessen. Sie nimmt noch etwas weniger Leistung auf, als die vorher beschriebene Leiste von 75 mm Flügelbreite.

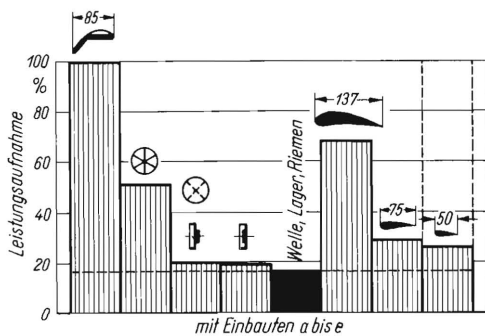


Bild 8. Leistungseinsparung offener Dreschtrommeln im Leerlauf durch strömungsgerechte Form der Schlagleisten und deren Tragscheiben.

Setzen wir die Leistungsaufnahme der offenen Trommel mit Winkelunterbau und Marshall-Leiste auf Armsternen mit allen Einbauten mit 100% an, so ergeben sich die in Bild 8 angegebenen Prozentzahlen für die untersuchten Variationen. Bei der kleinen Schlagleiste mit einem besonders widerstandsarmen Flügelprofil von 50 mm Breite ergibt sich eine Leistungseinsparnis von maximal 73% im Leerlauf. Die Prüfstandversuche haben somit gezeigt, daß im Leerlauf an offenen Trommeln beachtliche Leistungseinsparungen zu erreichen sind,

wenn man Flügelprofile als Schlagleisten verwendet und sie auf glatte Scheiben aufsetzt.

Ehe wir auf den dritten Versuchsabschnitt, die eigentlichen Dreschversuche, eingehen, seien noch einige andere Meßergebnisse im Prüfstand mitgeteilt, die zwar am Rande liegen, doch den Zusammenhang zwischen Profilform, Luftwiderstand und Leistungsaufnahme noch besser beleuchten.

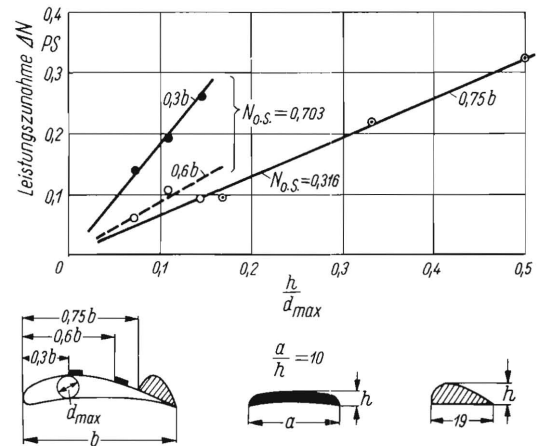


Bild 9. Einfluss von Schlagkanten an stromlinienförmigen Profilen auf die Leistungsaufnahme.

$N_{o,s}$ Leistungsaufnahme des Profiles ohne Schlagkanten
 $N_{o,s}^{ms}$ Leistungsaufnahme mit Schlagkanten
 $N_{o,s}^{ms} + \Delta N = N_{ms}$

Setzt man auf die Profile kleine Schlagkanten auf, um einen eventuell notwendigen, schärferen Ausdrusch zu erzielen, so nimmt die benötigte Leerlaufleistung natürlich wieder zu. Bild 9 zeigt die Ergebnisse derartiger Versuche. Es zeichnen sich dabei ganz eindeutig zwei Einflüsse ab, die auch zu erwarten waren:

1. Je höher die Schlagkante im Verhältnis zur Profildicke ist, desto größer ist die Leistungszunahme.

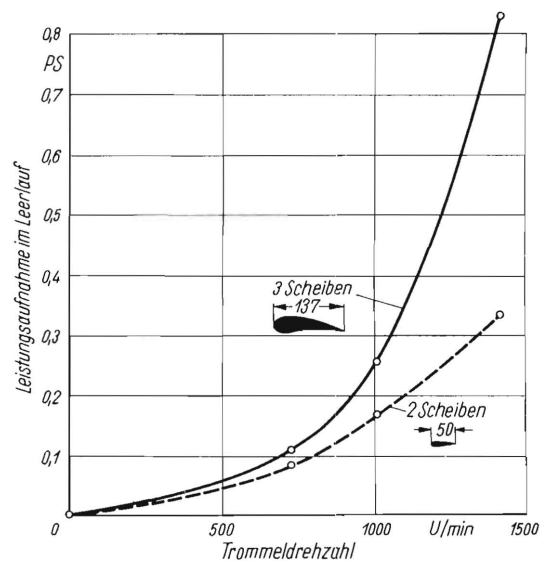


Bild 10. Einfluss der Drehzahl auf die Leistungsaufnahme offener Dreschtrommeln im Leerlauf.

2. Je mehr sich die Schlagkante der Flügelnahe nähert, umso größer ist die Leistungsaufnahme.

Ein Dickenverhältnis $h/d_{\max} = 0,15$ bedeutet bei der Lage der Störkante in 0,3 Flügelbreite einen Leistungszuwachs von etwa 0,3 PS, bei der Lage 0,75 b dagegen nur 0,1 PS, also ein Drittel. Oder auch anders gesagt: um bei einer Lage von 0,75 b ebenfalls 0,3 PS Leistung mehr aufzunehmen, kann die Schlagkante dreimal so hoch sein, nämlich $h/d_{\max} = 0,45$.

Es ist bekannt, daß die Drehzahl und somit die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel sehr stark in die Leistungsbilanz eingeht. Die Ergebnisse eines einfachen Tastversuches zeigt **Bild 10**. Es wird hier ganz klar, wie stark die Leistungsaufnahme von der Drehzahl oder besser von der Umfangsgeschwindigkeit abhängt. Theoretisch nimmt die Leistungsaufnahme N eines Profils mit der Anblasgeschwindigkeit v in der dritten Potenz zu:

$$N = C v^3,$$

worin C bei ein und demselben Profil eine Konstante ist. Wenn man diese Möglichkeit zusätzlich zu der schon geschilderten Einsparung durch stromlinienförmige Profile ausnützen könnte, würde noch einmal ein beachtlicher Gewinn erreichbar sein. *Finkenzeller* [6] hat in seinen Untersuchungen nachgewiesen, daß der Körnerbruch mit steigender Relativgeschwindigkeit zwischen Korn und Schlagleiste zunimmt, auf der anderen Seite aber bestimmte Mindestumfangsgeschwindigkeiten notwendig sind, um einen genügenden Ausdrusch zu garantieren. Der Trommelwind beschleunigt das Korn zunehmend. Daher muß bei normaler Schlagleiste die absolute Umfangsgeschwindigkeit so groß sein, daß im letzten Korbdrittel noch eine genügende Relativgeschwindigkeit zur Verfügung steht. Die neue Schlagleistenform (Flügelprofil) hat aber einen wesentlich geringeren Trommelwind. Das kann bedeuten, daß die notwendige Relativgeschwindigkeit zwischen Korn und Schlagleiste bei geringerer absoluter Umfangsgeschwindigkeit erreicht wird. Diese Vermutung wird sich durch Dreschversuche bestätigen lassen oder als irrig erweisen.

In wie starkem Maße in speziellen Fällen durch Drehzahlverringerung der Leistungsbedarf im Drusch herabgesetzt werden kann, zeigen die Versuche von *Segler* [7]. Es handelt sich hierbei um das Dreschen von Häckselgut, das ja eine ganz andere technologische Dreschgutstruktur hat als das langstrohige Getreide.

Dreschversuche

Viele Untersuchungen verschiedener Autoren haben gezeigt, daß der Anteil des Leerlaufes an der Gesamtleistung einer stationären Dreschmaschine ganz erheblich sein kann. *Fischer-Schlemm* [8] nennt in diesem Zusammenhang einen Anteil von

rund 50%. Die Untersuchungen bzw. Filme von *Finkenzeller* [6], *Schweigmann* [9] und vor allem *Königer* [10] und *Schulze* [11] lassen im eigentlichen Dreschraum zwischen Korb und Schlagleiste eine relative Leere erkennen. Man gewinnt den Eindruck, daß der Anteil des „Luftdreschens“ neben dem eigentlichen Drusch erheblich ist.

Diese Überlegungen lassen den Schluß zu, daß die absolute Leistungseinsparung im Leerlauf durch strömungsgerechte Gestaltung der Dreschtrommel im Drusch nicht wieder restlos verloren gehen kann. Beide Schlagleisten, die alte Form und die neue Profilleiste, dreschen nach demselben technologischen Vorgang, so daß an der eigentlichen Druscharbeit durch die Verwendung der neuen Leisten keine Einsparung zu erwarten ist.

In Zusammenarbeit mit einer Herstellerfirma wurden nun Dreschversuche durchgeführt. Diese Versuche sind als Tastversuche zu werten und zeigen lediglich das Ergebnis einer Vergleichsserie. Der Versuchsaufbau beschränkte sich auf Trommel mit Korb nebst Einleger. In diesen Prüfbock wurden zwei Trommeln eingebaut. Einmal eine offene Trommel mit 7 glatten, 5 mm starken Blechscheiben und 6 normalen *Marshall*-Leisten mit Winkelunterbau (siehe **Bild 3**) von 1700 mm Länge und 450 mm Durchmesser und zweitens eine offene Trommel gleichen Aufbaues mit 6 glatten Flügelprofilen als Schlagleisten. Die Drehzahl betrug bei beiden Versuchen etwa 1320 U/min im Leerlauf, entsprechend einer Umfangsgeschwindigkeit von ~ 31 m/s. Die Korbeinstellung war bei beiden Versuchsreihen gleich: oben 10 mm, Mitte 7 mm und unten 5 mm. Die Trommeln haben unter normalen Bedingungen (Korn-Strohverhältnis 1:1,4) eine Stundenleistung von 1250 kg Korn. Das Dreschgut war ein Gemenge von Hafer, Gerste und Roggen mit einem mittleren Korn-Strohverhältnis 1:2,2. Die Trommeln wurden durch einen Gleichstromnebenschlußmotor über zwei Keilriemen angetrieben. Die Beobachtung während des Drusches ergab:

1. Die neue Trommel nimmt auch bei stärkster Beschickung das Dreschgut gut an.
2. Die neue Trommel wirft das Stroh in einem flachen Bogen gut ab. Der Bogen ist flacher als der der alten Trommel (**Bild 11 und 12**). Selbst bei feuchtem Dreschgut mit starkem Auswuchs und bei einer Beschickung, die etwa der doppelten Stundenleistung dieser Trommel entspricht, zeigte sich kein Wickeln, obwohl kein Wickel-(Wind)brett eingebaut war.
3. Auffällig ist die geringe Staubbildung in der Umgebung der neuen Trommel.

Diese drei Beobachtungen lassen sich zwanglos aus dem Fehlen des Windes bzw. daraus erklären, daß der Wind bei der neuen Trommel wesentlich geringer als bei der alten Trommel ist.

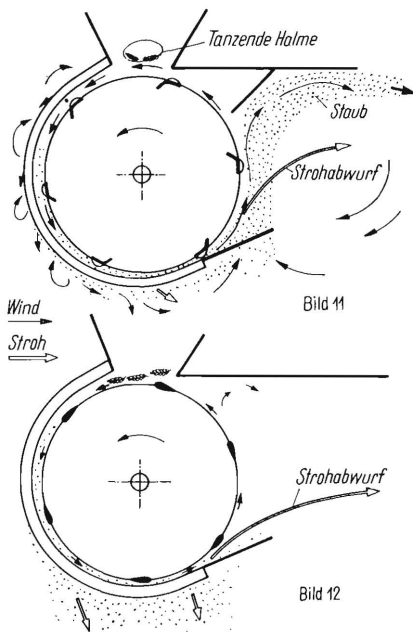


Bild 11 und 12. Einfluss des Windes auf das Dreschgut.
Bild 11. Marshall-Leisten
Bild 12. Flügelprofileleisten

- Zu 1. Der Windmantel um die normale Trommel verhindert in gewissem Grade das Einziehen. Bei vielen Dreschmaschinen kann man beobachten, daß die letzten Halme einer Garbe auf diesem Windmantel tanzen, ohne eingezogen zu werden (Bild 11). Ist dieser Mantel verschwunden bzw. wesentlich schwächer geworden, muß der Einzug besser sein.
- Zu 2. Auf der Ablaufseite nimmt der Windmantel das Stroh in Drehrichtung der Trommel mit. Der Trommelwind ist nach unseren früheren Messungen [1] in der Mitte der Trommel am stärksten. Dieser Wind unterstützt auch das Wickeln. Fast alle Trommeln haben die Neigung, in der Mitte zuerst zu wickeln. Ist der Windmantel dagegen wesentlich schwächer geworden, wird das Stroh nach Passieren des Korbes die Trommel bald in tangentialer Richtung verlassen.
- Zu 3. Staub ist im Dreschgut immer vorhanden und wird durch den Dreschvorgang immer losgeschlagen. Der starke Trommelwind der üblichen Trommelleiste nimmt aber diesen Staub mit und verteilt ihn im ganzen Dreschkasten und überall dahin, wohin der Wind entweicht. Durch das Windbrett wird der Trommelwind von der Trommel sozusagen abgeschält und verläuft sich dann irgendwo und irgendwie im Raum. Ist der Wind dagegen, wie bei der neuen Trommel, wesentlich geringer, kann er auch den Transport des Staubes in die Umgebung der Maschine nicht bewerkstelligen.
- Die vielfach vertretene Meinung, der Wind sei für den Dreschvorgang notwendig und unterstütze ihn, scheint nach diesen Beobachtungen und Versuchs-

ergebnissen nicht zuzutreffen, wie auch in den Filmen von Königler und Schulze zu sehen ist.

Nun zum Druschergebnis. Der Ausdrusch der neuen Trommel ist augenscheinlich vom Ausdrusch der alten Trommel hinsichtlich Bruchanteil, Ausdrusch aller Ähren usw. nicht zu unterscheiden. Das heißt aber: größere Unterschiede sind nicht vorhanden, da sie sonst dem Auge der erfahrenen Beobachter nicht entgehen würden. Dieses nicht ungünstige Druschergebnis scheint dafür zu sprechen, daß die häufig vertretene Theorie, das Korn würde beim Drusch ausgerieben, nicht stichhaltig ist. Der Drusch ist ein reiner Schlagvorgang (Filme von Königler und Schulze). Nur am Ende des Unterkorbes kann, wenn er sehr eng eingestellt ist, auch das Ausreiben der letzten Ähren neben dem Ausschlagen eine Rolle spielen.

Bei den vorhin geschilderten Dreschversuchen wurde die vom Motor aufgenommene Leistung bestimmt. Es wurden dazu Strom und Spannung registriert. Diese vom Motor aufgenommene Leistung ist ein Maß für die vom Motor an die Trommel abgegebene Leistung. (Der Motor konnte leider nicht abgebremst werden, so daß dieser Weg beschritten werden mußte.)

Das Ergebnis dieser Messung ist in Bild 13 dargestellt. Es ist hierin der Leerlaufleistungsbedarf des Motors bereits abgezogen. In Bild 13 fällt zunächst die Krümmung der Kurven auf; ist man doch gewohnt hier gerade Linienzüge zu sehen. Die Krümmung hängt aber mit dem Wirkungsgrad des Motors (Gleichstromnebenschlußmotor) zusammen. Der Kurvenzug mit den Dreiecken gilt für die alte, der mit den Kreisen für die neue Trommel. Im Leerlauf ist auch hier eine Energieeinsparung von 65% erreicht worden. Absolut gesehen ist dieser Betrag rund 1,5 PS. Zieht man von der Kurve für die alte Trommel diese 1,5 PS ab, so erhält man den gestrichelten Linienzug. Er gibt die Grenze des durch stromlinienförmige Leisten Erreichbaren an, wobei

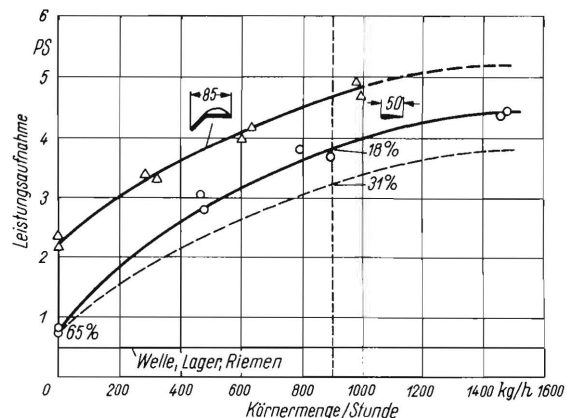


Bild 13. Leistungsaufnahme offener Trommeln beim Dreschen in Abhängigkeit von der Dreschleistung und zwei verschiedenen Schlagleisten.
Korn-Strohverhältnis 1:2,2

der gleiche Dreschvorgang (Ausschlagen) vorausgesetzt ist. Die gemessenen Werte für die neue Trommel weichen nach oben von dieser (gestrichelten) Kurve ab. Der Unterschied von 1,5 PS im Leerlauf verringert sich auf rund 1 PS. Diese Leistung wird bei gleicher Stundenleistung eingespart. Oder anders ausgedrückt: Bei gleicher Motorleistung kann eine höhere Dreschgutmenge je Stunde ausgedroschen werden.

Die Stundenleistung der Trommel liegt bei 1250 kg Korn je Stunde für ein Korn-Strohverhältnis von 1:1,4. Rechnet man diese Trommelleistung auf das tatsächliche Korn-Strohverhältnis von 1:2,2 um, so ergibt sich eine Stundenleistung von 900 kg Korn je Stunde. Bei diesem Wert ist eine Leistungserparnis von 18% gemessen worden.

In Bild 14 sind unsere Versuchsreihen – Leerlauf-Prüfstand und Dresch-Prüfstand – noch einmal zusammengefaßt. Im Leerlauf-Prüfstand erreichten wir durch Verwendung stromlinienförmiger Flügelprofile als Schlagleisten eine Verringerung des Leistungsbedarfes um 73%. Die entsprechenden Zahlen für den Leerlauf im Dresch-Prüfstand sind 65% und schließlich im Dauerdrusch 18%. Der wirkliche Gewinn wird beim Standdrusch und auch in gewissem Maße beim Mähdrusch sicherlich höher liegen, da durch die immer auftretenden Zwischenzeiten die Leerlaufersparnis mit 73% stärker in die Leistungsbilanz eingeht, als die Ersparnis beim Dreschen.

Wenn die durchgeführten Dreschversuche vorerst auch nur als Tastversuche anzusehen sind, so ist doch folgendes festzuhalten:

1. Dreschtechnisch ist die Trommel mit der neuen Form der Schlagleisten der alten Trommel nicht unterlegen, in mancher Hinsicht sogar überlegen (Wind-Staubbelastigung).
2. In der Leistungsaufnahme ist die neue Trommel der alten Form überlegen. Die Höhe der Einsparung liegt noch nicht eindeutig fest, da die beiden durchgeführten Versuchsreihen nicht ausreichen; aber die Größenordnung von 1 PS ist durchaus weiterer Überlegungen wert.

Ein endgültiges Urteil über die neuen Schlagleisten kann nur der Einsatz in der Praxis bringen. Es ist daher vorgesehen, im Verlaufe der nächsten Ernte weitere ausgedehnte Versuchsreihen über einen längeren Zeitraum durchzuführen.

Konstruktive Folgerungen

Um eine geringere Leistungsaufnahme einer offenen Trommel bei gleichem Druschergebnis zu erzielen, verbunden mit den Vorteilen des geringeren Windes und somit einer wesentlich verminderten Staubbelastigung, muß man die Trommel stromlinienförmig gestalten. Das bedeutet:

1. Als Träger der Schlagleisten dürfen nur glatte Scheiben verwendet werden. Armsterne sind unbrauchbar.

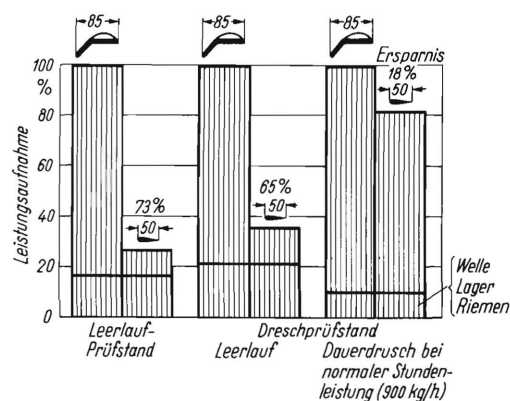


Bild 14. Leistungersparnis offener Trommeln bei Leerlauf und Drusch.

2. Die Schlagleisten bekommen zweckmäßig ein stromlinienförmiges Profil, wie sie als Flügelprofile bekannt sind.
3. Die Umfangsgeschwindigkeit der Trommel sollte so niedrig wie möglich gehalten werden und nur so hoch sein, wie es zu einem einwandfreien Drusch erforderlich ist.

Die Leistungsbilanz einer Dreschmaschine hängt aber nicht nur von der Trommel ab. Alle anderen energieverzehrenden Bauteile sollten ebenfalls so gebaut werden, daß sie möglichst wenig Energie verbrauchen.

Zusammenfassung

Die Messungen in einem Dreschtrommelprüfstand haben gezeigt, daß die Einbauten einer Dreschmaschine (Einleger, Korb, Windbrett usw.) nur geringen Einfluß auf die Leistungsaufnahme haben. Dieser Einfluß wird mit abnehmendem Trommelwind kleiner.

Wie weitere Versuche im Prüfstand und beim Drusch gezeigt haben, ist eine Verringerung der Leistungsaufnahme durch Verwendung glatter Scheiben mit aufgesetzten Flügelprofilen als Schlagleisten möglich. Auf diese Weise lassen sich im Leerlauf etwa 70% und im Dauerdrusch etwa 20% Leistung einsparen. Diese Einsparung wird erzielt durch die Verringerung der Ventilatorleistung der Trommel.

Auf die Möglichkeit, weitere Energie durch Herabsetzen der Umfangsgeschwindigkeit einzusparen, wurde hingewiesen.

Dreschversuche haben ferner gezeigt, daß der Drusch mit stromlinienförmigen Flügelprofilen als Schlagleisten ebenso gut ist wie mit normalen Leisten. Sie haben aber auf Grund ihres sehr schwachen Trommelwindes den Vorteil, daß die Trommel das Dreschgut besser einzieht, flacher abwirft, weniger zum Wickeln neigt und eine wesentlich geringere Staubbelastigung aufweist.

Schrifttum

- [1] *Trienes, H.*: Luftbewegung um Dreschtrömmeln. In: Grundlg. d. Landtechn. Heft 6. Düsseldorf 1955. S. 35/44.
- [2] *Prandtl, L.*: Führer durch die Strömungslehre. Braunschweig 1942.
- [3] *Eck, B.*: Technische Strömungslehre. Berlin 1949.
- [4] *Blenk, H.*: Luftströmungen in der Landtechnik. In: Grundlg. d. Landtechn. Heft 1. Düsseldorf 1951. S. 95/104.
- [5] *Trienes, H.*: Strömungsbilder von der Windführung in Landmaschinen. In: Grundlg. d. Landtechn. Heft 3. Düsseldorf 1952. S. 133/138.
- [6] *Finkenzeller, R.*: Das Körnerbrechen beim Dreschen. Diss. T. H. Berlin 1940. RKTL-Schrift 102, Berlin 1941. (s. a. Techn. i. d. Landw. 22. (1941) 116/117).
- [7] *Segler, G.*: Kraftbedarfssenkung beim Häckseldrusch. Landtechn. Forschg. 1 (1955) 12/14.
- [8] *Fischer, W. E.*: Untersuchungen über den mehrmotorigen Antrieb von Dreschmaschinen. In: Fortschr. d. Landw. 2 (1927) Heft 37.
- [9] *Schweigmann, P.*: Die Überzeitlupe in ihrer Anwendung als Forschungsmittel zur Aufdeckung der Arbeitsvorgänge im Dreschkanal der Dreschmaschine. Mitt. d. Hann. Hochschulgem. Heft 19/20. Hannover 1939.
- [10] *Königer, R.*: Gedanken über den Dreschvorgang. (In diesem Heft).
- [11] *Schulze, K.H.*: Kinematographische Untersuchung des Dreschvorganges in einer Schlagleistentrommel. (In diesem Heft).

Eingegangen am 12.4.1955

Institut für Landtechnische Grundlagenforschung
der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode
Direktor: Prof. Dr.-Ing. W. Kloth

Anschrift des Verfassers: Dr.-Ing. Hanns Trienes (20b) Braunschweig, Bundesallee 50