

Wie aus dem Beispiel Bogen 2 (Tabelle 2) zu ersehen ist, kann man auch mehrere Arbeitsabschnitte auf einem Blatt aufschreiben. Es empfiehlt sich dann jedoch, zwischen den Abschnitten (z. B. zwischen Pflügen und Saattbettvorbereitung) eine Freizeile zu lassen, damit die entsprechenden Spalten addiert werden können.

4 Auswertung der Ergebnisse (Tabelle 2)

Die rechnerische Auswertung der Ergebnisse erfolgt in den Stationen und Bezirken. Sie soll vor allem der arbeitswirtschaftlichen Beurteilung des Systems dienen.

Hierzu werden die vorher in den Spalten 16 bis 19 errechneten Aufwandszahlen für den Arbeitsabschnitt zusammengezählt und durch die Flächengröße geteilt, so daß sich der Aufwand je ha an AKh, Ph und Sh ergibt.

In den Stationen wird außerdem von dem genannten Kollektiv und dem Technischen Leiter der MTS eine Einschätzung der Ergebnisse vorgenommen. Diese Analyse soll Antwort auf folgende Fragen geben:

- Welche Maschinen gehören zum Maschinensystem des Arbeitsabschnittes der betreffenden Fruchtart, um mit dem geringsten Aufwand den höchsten ökonomischen Nutzen unter den gegebenen Bedingungen zu erzielen?
- Durch welche Maßnahmen könnte ein verbessertes Arbeitsverfahren erreicht werden?

P. FEIFFER (KdT), Löderburg

Vergleich zwischen Hocken- und Schwadddrusch mit dem Mähdröschler

Die vorliegende Arbeit mit ihren aufschlußreichen Ergebnissen von Vergleichsuntersuchungen zwischen Hocken- und Schwadddrusch stellt die Vorzüge des Schwadddrusches eindeutig unter Beweis. Darüber hinaus enthält der Beitrag wertvolle Hinweise für die praktische Arbeit in unseren MTS, LPG und VEG in bezug auf die Einsparung von Arbeitskräften, die Vorverlegung des Erntebeginns und die Qualitätsverbesserung des Erdrüsches.

Im Interesse des möglichst breiten Erfahrungsaustausches über den Schwadddrusch ist es sehr erwünscht, wenn auch andere Praktiker über die von ihnen erzielten Ergebnisse berichten. Wir sind gern bereit, solche Einsendungen zu veröffentlichen.
Die Redaktion

Da der Hockendrusch auch mit steigender Mechanisierung (Schwadddrusch) zumindestens in den nächsten Jahren bei ausfallempfindlichen Kulturen (Gemüsesamen, Heil- und Gewürzpflanzen, Grassamen und auch Rübensamen) kaum zu umgehen sein wird, erschien es interessant, die Vor- und Nachteile des Hockendrusches im Vergleich zum Schwad- und Hofdrusch am Beispiel einer MTS einmal näher zu untersuchen. Die Ergebnisse der vorgenommenen Untersuchungen zeigten vor allem an Hand der vorgenommenen Drehzahlmessungen mit besonderer Deutlichkeit, wie stark die Mähdröschler durch den Hockendrusch belastet werden und daß es also nicht nur von der arbeitswirtschaftlichen Seite sondern auch im Hinblick auf die Schonung der Maschine dringend geboten ist, dort wo es irgend geht, den Schwadddrusch durchzuführen.

Das gilt sogar mit für die Ernte der Rübensamenträger, die sich nach Untersuchungen des Verfassers bei annähernd günstiger Witterung aus dem Schwad mit geringeren Verlusten dreschen lassen, als das beim Hockendrusch der Fall ist.

Über einige Ergebnisse des Vergleichs soll im folgenden berichtet werden.

1 Hockendrusch

Beim Hockendrusch kann man häufig beobachten, daß die Maschine stark zu schwingen beginnt. Besonders bei vollem Bunker ist zu sehen, wie dieser die Schwingungen nicht voll übernimmt, so daß die einzelnen Verstrebungen und Schraubverbindungen übermäßig beansprucht werden. Daneben ist es aber vor allem der unterschiedliche Rohfruchtdurchlauf, auf den die Maschine ungünstig reagiert.

c) Welche Maschinen sind wann und unter welchen Bedingungen nicht geeignet? Welche technischen und konstruktiven Verbesserungen müssen noch getroffen werden?

d) Wie sind gegebenenfalls die Ernteverluste bzw. die Beschädigungen an den geernteten Früchten zu beurteilen und durch welche Maßnahmen könnten sie verringert werden?

e) Für welche Arbeitsgänge müssen Maschinen oder Zusatzvorrichtungen noch neu entwickelt werden, um das Maschinensystem zu vervollkommen?

5 Schlußbemerkungen

Die Erfahrungen bei der Erprobung der Maschinensysteme, die im vergangenen Jahr gesammelt wurden, sollen die Voraussetzungen schaffen, um im Jahr 1959 ähnliche Untersuchungen unter Einbeziehung aller Produktionsabschnitte für Getreide, Mais, Kartoffeln und Zuckerrüben durchzuführen. Die Verfasser werden zur gegebenen Zeit über die im vergangenen Jahr erzielten Ergebnisse berichten, um sie allen MTS, LPG und VEG zur Verfügung zu stellen.

Darüber hinaus sollen im Jahre 1959 auch erstmalig Untersuchungen dieser Art über die Maschinensysteme der Innenwirtschaft durchgeführt werden.

Auf diese Weise soll erreicht werden, die ökonomischen Ergebnisse unserer Landwirtschaft zu verbessern und damit einen Beitrag für die weitere sozialistische Umgestaltung unserer Landwirtschaft zu leisten.

A 3325

1.1 Drehzahlchwankungen

Aus diesen Gründen interessierte deshalb besonders das Drehzahlverhalten der Trommel und anderer Funktionselemente im Hinblick auf das unterschiedliche Einlegen.

Hierbei bestätigten sich Tendenzen, wie sie schon andere Autoren angenommen hatten [1]. Ein kontinuierlicher Strofluß - sogar nichtaufgetrennter Bunde (!) - wirkt sich dabei nicht einmal so störend auf die Maschinendrehzahl aus wie ein etappenweises Einlegen mit entsprechenden Leerlaufzeiten.

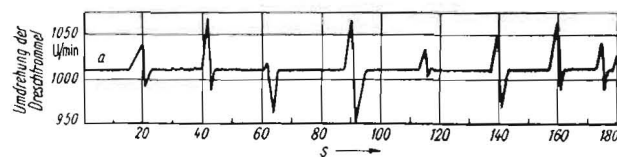


Bild 1a. Normaler Hockendrusch von Raps (LPG Ringleben); zwei Einleger, zwei Zureicher, Mähdröschler E 173. Drehzahlchwankungen der Trommel durch ungleichmäßiges Einlegen

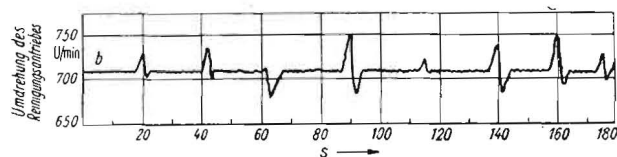


Bild 1b. Drehzahl der Welle des Reinigungsantriebs bei der gleichen Messung



Bild 2. Sauberes Einlegen an einer Seite der Einzugschwelle ist erforderlich

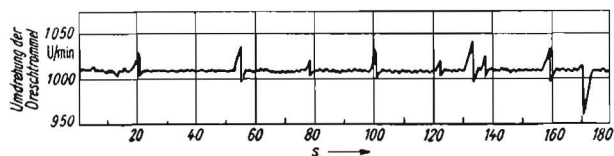


Bild 3. Hockendrusch in der LPG Ringleben, gleichmäßiges Einlegen

Schlagartige Drehzahlabfälle von 100 bis 180 U/min traten bei jeder größeren Hocke bis sechsmal auf.

Die Drehzahlschwankungen bei normalem Hockendrusch sind aus Bild 1a zu ersehen. Bei gleichen Schwankungen der Dreschtrommel zeigte die Reinigung weitaus niedrigere Drehzahldifferenzen, die außerdem nicht so schlagartig auftraten, was sich im wesentlichen aus dem Schlupf der Keilriementriebe erklärt (Bild 1b).

Die größten Drehzahldifferenzen lagen beim Antrieb der Reinigung um 8%, bei der Dreschtrommel dagegen um 11%. Die Drehzahlschwankungen zeigten sich meistens dann, wenn durch Pausen beim Einlegen (Sekunden genügen) die Drehzahl über den Normalwert angestiegen war.

Ehe der Regler dann die Drehzahl wieder auf den konstanten Wert brachte, wurden größere Haufen Raps von der Einzugschwelle angenommen und es kam zu Drehzahlsenkungen, die um so größer waren, je unmittelbarer die Haufen in den Exzenter eingeworfen wurden. Gelangte dagegen das Bündel am Ende der Einzugschwelle in das Dreschwerk, dann wurde es bereits von der Einzugschwelle soweit verteilt, daß ein größerer Drehzahlabfall nicht zu verzeichnen war.

Nach den erfolgten Messungen wurde nun so vorgegangen, daß die Einleger an den äußersten Seiten der Einzugschwelle stets wechselseitig und ununterbrochen einlegten (Bild 2 und 3), was zwar ohnehin angeordnet worden war, jedoch bei schweren Bündeln, insbesondere nach mehrstündiger Arbeit, nicht immer befolgt wurde (Bild 4).

Beim wechselseitigen Einlegen, wobei ein Einleger immer so lange wartete, bis ein zweiter die Garbe langsam eingelegt hatte, um dann seinerseits das aufgeschnittene Bündel am Ende der Einzugschwelle langsam in die Maschine zu geben, konnten Drehzahlschwankungen meßtechnisch kaum noch festgestellt werden bzw. die Differenzen lagen im Bereich der möglichen Fehlergrenzen. Mehrfache Messungen ergaben Höchstschwankungen um jeweils 10 bis 30 U/min gegenüber den vorher gemessenen Höchstwerten von 180 U/min.

1.2 Allgemeine Gesichtspunkte

Auf die Bedeutung einer Vorschleppstange für die Plane beim Sonderkulturendrusch wurde schon mehrfach hingewiesen [2]. Eine solche Stange erfüllt mehrere Funktionen. Die Einleger können die Plane seitlich schleppen, wodurch ihre Arbeit erleichtert wird, sie geraten beim Vorfahren des Mähdreschers

nicht in den Gefahrenbereich der Maschine (Bild 5), schließlich kann ein evtl. herrschender Seitenwind die unbelastete Plane nicht vom Boden hochreißen oder sie gar in die Einzugschwelle schleudern, was schon häufig vorgekommen ist. Lange Planen können, wenn sie von der Einzugschwelle ergriffen werden, diese unter Umständen derart verziehen, daß ein Weiterarbeiten mit der Einzugsvorrichtung unmöglich wird (Bild 6). Es ist daher besser, die Plane mit der Stange an der Traverse zu befestigen, wenn der Mähdrescher wendet oder sich auf dem Transport befindet (Bild 7).

Das Einlegbrett war auch in diesem Jahr bei den meisten Maschinen nicht breit genug. Es muß so breit sein, daß der Einleger die Einzugschwelle nicht mit der Hand berühren kann. Bei schmalen Brettern kann er die Garbe nur schlecht ausbreiten und läuft zudem Gefahr, mit der Hand in die Schneckenwelle zu geraten. Ist das Brett dagegen breit genug, so kann er einen Teil des Bündels festhalten und ein kontinuierliches Beschicken des Dreschwerkes ist gesichert.

Für dieses Arbeitsverfahren wäre eine niedrigere Drehzahl (Wechsel der Kettenräder) der Einzugschwelle sehr vorteilhaft; auf einem entsprechend großen Anbautisch könnte die Hocke



Bild 4. So darf man nicht einlegen



Bild 5. Eine Vorschleppstange an der Plane erleichtert die Arbeit



Bild 6. Der Wind wirft die leere Plane hoch und in die Einzugschwelle



Bild 7. Die Plane wird beim Transport befestigt



Bild 8. Der Strohauslauf setzt sich bei großen Hocken zu

gleichmäßig verteilt und langsam der Einzugswelle zugeführt werden. Das Schrägförderband nimmt dann die langsam zufließenden Garbenteile ab und ein kontinuierlicher Strofluß durch das Dreschwerk ist gesichert. Dabei würde auch das Schrägförderband geschont.

Beim Drusch besonders großer Hocken setzt sich das Stroh im Rahmen ab und verstopft den Strohauslauf (Bild 8), so daß sich die dort austretende Luft gewaltsam einen Weg suchen muß. Reinigungs- und Sortiereinrichtungen können dann so stark beeinflußt werden, daß ein großer Teil Besatz in den Erdrusch bzw. ein Teil Korn in die Spreu gelangt. Darum muß der Beifahrer das während des Drusches auslaufende Stroh von Zeit zu Zeit beiseite stoßen.

1.3 Schlußfolgerungen

Der Hockendrusch von Raps bzw. der Drusch aus Windhaufen besonders bei ausfallempfindlichen Kulturen wird sich auch in Zukunft kaum vermeiden lassen. Daraus ergibt sich auch eine höhere maschinelle Beanspruchung. Sie betrifft vor allem



Bild 10. Gut geschichtetes Rapsschwad

die Einzugswelle (besonders den Exzenter), das Schrägförderband und die Drescheinrichtung.

Einzugswelle, Schrägförderband und Trommel könnten durch eine niedrigere Drehzahl geschont werden. Am meisten schadet der Maschine aber das in der Praxis vorherrschende unsachgemäße Einlegen, weshalb diesem Arbeitsgang die größte Beachtung zu schenken ist. Dazu gehört ein breiter Einlegetisch, eine einwandfreie Plane mit Stange und vor allem ein wechselseitiges kontinuierliches Einlegen des zugereichten Druschgutes (nicht mit der Gabel!). Es sollten dazu von den LPG während der ganzen Kampagne stets die gleichen eingearbeiteten Kräfte eingesetzt und entsprechend abgelöst werden, denn bei achtstündiger oder noch längerer Arbeitszeit ist ein einwandfreies Einlegen nicht mehr gewährleistet. Am Strohauslauf muß das Stroh durch den Beifahrer, besonders bei sehr großen Hocken, öfters beseitigt werden.

2 Schwaddrusch

Anders liegen die Verhältnisse beim Schwaddrusch des Rapses. Ein sauber, dachziegelartig geschichtetes Schwad (Bild 10) ermöglicht einen kontinuierlichen Strofluß und damit einen höheren Vorschub der Maschine. Die Einleger werden gespart und eine Überbelastung der Maschine ist nahezu ausgeschaltet.

2.1 Das Drehzahlverhalten

Obige Arbeitsbedingungen sind wiederum aber nur dann vorhanden, wenn es sich wirklich um ein einwandfreies Schwad handelt. Ist das Schwad dagegen häufig unterbrochen und setzt dann wieder mit größeren Haufen ein, was besonders bei stark verunkrauteten Kulturen der Fall ist, wenn diese nicht mit einem speziellen Schwadmäher, sondern mit dem Binder auf Schwad gelegt werden, so besteht es häufig nur aus unregelmäßig aneinandergereihten Haufen (Bild 11).

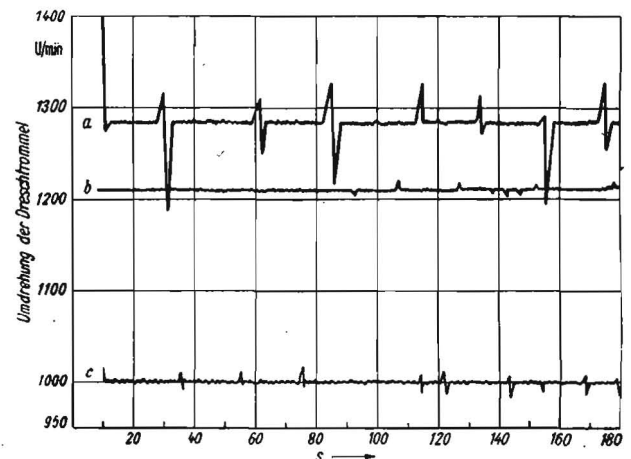


Bild 9a. Schwaddrusch von Raps aus der Grasmäherablage (in der LPG Voigtstedt); starke Haufenbildung, Unterwuchs (Labkraut); Mähdrescher S-4

Bild 9b. Halmdrusch von leicht lagernder Sommergerste (LPG Borxleben); Mähdrescher E 171

Bild 9c. Gut geschichtetes Rapsschwad, dachziegelartig mit geringen Unterbrechungen; Mähdrescher E 173

Stark mit Labkraut durchwachsender Raps läßt sich z.B. nur noch mit dem Grasmäher mähen, der aber nur schmale Schwade ablegt und deshalb zwei Aufnahmetrommeln am Mähdrescher erfordert.

Auch bei der Mahd guter, aber hängender Rapsbestände kommt es ab und zu vor, daß das Schwad unterbrochen ist. Dabei treten dann die schon im vorigen Abschnitt „Hockendrusch“ gekennzeichneten Verhältnisse auf. Die Drehzahl der Dreschtrummel steigt durch das stellenweise Ausbleiben der Rohfrucht zunächst stark an. Das Schwad beginnt dann wieder mit dem vom Binder mitgeschleppten größeren Haufen,

der nunmehr sofort von dem Exzenter ergriffen wird, so daß er Schrägförderband und Dreschtrommel und nicht zuletzt die Einzugschwelle überbelastet.

Auch hier sinken die Drehzahlen schlagartig ab (Bild 9a). Unsauber in Schwade gelegte Bestände können also u. U. noch größere Schäden an der Maschine hervorrufen als ein sachgemäßes Einlegen beim Hockendrusch.

Im Vergleich dazu erscheint das Drehzahldiagramm aus dem Getreidehalmdrusch interessant; aus ihm ergibt sich, wie gering die hierbei auftretenden Schwankungen sind (Bild 9b). Es muß aber in diesem Zusammenhang betont werden, daß der Mähdrescher ursprünglich für den Getreidemähdrusch ausgelegt ist und übermäßige Drehzahldifferenzen deshalb auf alle Fälle zu vermeiden sind. Ein einwandfrei gelegtes Schwad läßt aber kaum unregelmäßige Drehzahlen auftreten (Bild 9c).

2.2 Allgemeine Gesichtspunkte

Im allgemeinen wird der Zeitpunkt des Schwadlegens nicht immer glücklich gewählt. Ein absolut gültiges Rezept läßt sich aber kaum angeben. Der Drusch kann bei einer hohen Stoppel hinausgezögert werden. Man wird hierbei besonders verunkrautete Bestände früher mähen und dann längere Zeit auf dem Schwad liegen lassen. Ist die Stoppel dagegen nur sehr kurz (lagernde Bestände, kurzstrohige Sorten), so wird man mit dem Schwadlegen möglichst lange warten, um aber dann trotz Unterwuchs baldigst zu dreschen. Der Unterwuchs trocknet doch nicht ganz ab, wenn er flach auf der kurzen Stoppel liegt, er beginnt vielmehr sich bei Regenfällen zu zersetzen und schädigt dabei die Druschfrucht mit.

Ferner empfiehlt es sich, als Zugkraft zum Schwadlegen den Schlepper RS 30 und nicht den „Pionier“ zu verwenden, da dieser mit seinen breiteren Rädern die Stoppel so verwalzen kann, daß das Schwad in diese Spur hineinrutscht und schon dadurch flach auf den Boden zu liegen kommt, wobei die geschilderten Nachteile auftreten.

Das Rad des RS 30 paßt dagegen in Längsrichtung (z. B. bei der Mahd der Anwand) zwischen die Drillsur und knickt bei entsprechender Fahrweise überhaupt keine Halme. Auch bei der gewünschten Ablage im Querschwad werden kaum die Hälfte der Spuren gefahren, wie sie der „Pionier“ auf den Stoppeln hinterläßt.

2.3 Schlußfolgerungen

Der Schwaddrusch, besonders des Rapses, ist bei sauberem Schwad ohne übermäßige Belastung des Mähdreschers möglich.

Wird das Schwad aber unsauber gelegt oder hat man es mit starkem Lager bzw. Unterwuchs zu tun, so kann der Schwaddrusch unter Umständen sogar stärkere Belastungen mit sich bringen als ein sachgemäßer Hockendrusch. Man muß deshalb unsauber gelegte Schwade gleich nach dem Mähen bzw. in den frühen Morgenstunden, wenn ein genügender Schluß der Schoten zu erwarten ist, ausrichten und die größten Ungleichmäßigkeiten beseitigen, um Maschinenschäden zu verhüten.

3 Arbeitswirtschaftliche Fragen

Eine andere Frage in diesem Zusammenhang ist, ob die durch den Hockendrusch erforderlichen Mittel für die Reparaturen an der Einzugschwelle bzw. den Schachtwellen des Schrägförderbandes durch die arbeitswirtschaftlichen Vorteile in den LPG ausgeglichen werden (Tabelle 1).

Daraus geht hervor, daß die LPG bei Einsatz des Mähdreschers zum Hockendrusch etwa 84,— DM je 4 ha einspart. Die Zahl der benötigten Schlepper beim Strohtransport und bei der Arbeit der Räum- und Sammelpresse ist etwa gleich. Läßt die genannte LPG ihre 15 ha Raps im Hockendruschverfahren abernten, so spart sie über 300,— DM ein, die durch die etwa mehrfallenden Reparaturkosten nicht aufgebraucht werden.

Noch vorteilhafter ist natürlich der Schwaddrusch, wobei durch das entfallende Aufstellen der Hocken und den Wegfall des Einlegens nahezu dreimal soviel eingespart wird. Außerdem werden auch etwaige Schwingungsschäden des Mähdreschers und die dadurch möglichen Störungen in der anschließenden Getreideernte vermieden.

Tabelle 1. Kostenvergleich des Hocken- und Standdrusches in der LPG Artern/Unstrut (Leistung 4 ha/Tag)

Standdrusch	
4 Führenpacker	
4 Aufstaker	
2 Schlepperfahrer	
1 Maschinist	
1 Mann an der Absackung	
1 Mann an der Spreu	
1 Mann am Strohgebläse	
2 Abstaker	
16 AK zu je 1,5 AE (à 7,00 DM)	≈ 168,— DM
Für die Dreschmaschine	40,— DM
	208,— DM
Hockendrusch mit dem Mähdrescher	
2 Zureicher	
2 Einleger	
1 Kornfahrer	
5 AK je 1,5 AE (à 7,00 DM)	≈ 52,50 DM
Rapsstrohabfuhr	31,50 DM
MTS für Mähdrescher und Fahrer	50,— DM
	134,— DM



Bild 11. Haufenbildung im Schwad erschwert den Drusch

4 Zusammenfassung

Der Schwaddrusch des Rapses bringt den LPG erhebliche finanzielle Vorteile. Im Hinblick auf die evtl. Schädigung der Maschine ist der Schwaddrusch einem einwandfrei durchgeführten Hockendrusch jedoch nur dann überlegen, wenn die Schwade sauber abgelegt werden, die man deshalb in den frühen Morgenstunden etwas ausrichten sollte.

Hockendrusch sollte nur dann erfolgen, wenn diese Kulturen nicht mehr im Schwaddruschverfahren aberntet werden können. Ein sachgemäßer Hockendrusch wird dabei die Maschine nicht in dem Maße schädigen, als dies bis jetzt noch in der Praxis zu beobachten ist.

Auf die angedeuteten Maßnahmen ist dann jedoch der größte Wert zu legen. Die Belastung der Maschine bei den einzelnen Verfahren und Arbeitsweisen wurde durch Drehzahldiagramme gekennzeichnet.

Literatur

- [1] BOURROUGT, de.: Untersuchungen der Schwingungen an Mähdrescherbauelementen. Agricultural Engineering H. 1 (1954).
- [2] FEIFFER, P.: Der Mähdrusch. Deutscher Bauernverlag 1958.

A 3230