

vorhaben durch einfache Anpassung an jeweils erforderliche Reihenlängen

- Möglichkeit zur Fertigung im Rahmen des Rationalisierungsmittelbaus in den LTA-Betrieben.

Die im Bild 1 dargestellte konzeptionelle Lösung diene als Grundlage für die Erarbeitung von Konstruktionsunterlagen. Das Querrohr ist auf Krippensäulen, die im Abstand von 3 m stehen, drehbar gelagert. Dadurch sind das Festlegen und Lösen von Einzeltieren und die Gruppenabkettung möglich. Wichtig ist, daß der Tiergröße angepaßte Materialdicken verwendet werden. So hat sich für die Senkrechtkette die Anwendung der GK 50 am besten bewährt. Halsbügel werden mit einer Länge von 180 mm und 250 mm angefertigt. Die kleinen Bügel werden beim wachsenden Tier nach etwa 4 Wochen durch die größeren ersetzt.

In Tafel 1 sind die einzelnen Positionen des Stahlaufwands für die Grabnerkette denjenigen für die Standardausrüstung des VEB Ausrüstungskombinat Nauen (AKN) gegenübergestellt.

Die Einrichtungen zur Tränkeverteilung (Eimerhalterung, Tränkeimerablage usw.) wurden nicht in die Rechnung einbezogen, da sie bei beiden Ausrüstungen in gleicher Weise verwendet werden können. Es wird deutlich, daß bei einer Standreihe mit 18 Tierplätzen bei Anwendung der Grabnerkette über 100 kg Stahl gegenüber der Standardausrüstung eingespart werden können. 90 % Materialeinsparung werden allein durch den Ersatz der geschlossenen Trennwand durch Trennbügel erreicht.

Während für eine geschlossene Seitenblende 7,40 kg Stahl erforderlich sind, genügen für einen Trennbügel 2,38 kg.

Als Baumaße haben sich bewährt:

Tafel 1. Stahlaufwand für eine Standreihe mit 18 Tierplätzen im Vergleich zwischen Grabnerkette und Standardausrüstung

Grabnerkette			Stahlaufwand kg
Stück	Benennung*		
4	Säule mit Trennbügel		36,10
4	Querhalterung		1,90
15	Trennbügel		35,70
9,2 m	Querrohr		35,50
1	Hebel (Gruppenabkettung)		1,45
18	Ankerplatte 60 × 100 × 6 mit Steinschraube		8,90
18	Kette		20,20
18	Halsbügel 250 cm		5,95
			insgesamt 145,70
			je Tierplatz 8,09
Standardausrüstung VEB AKN			Stahlaufwand kg
Stück	Benennung	Zeichnungs-Nr.	
3	Freßgitter	650-6 100	63,00
3	Absperrung	650-6 200	26,40
19	Seitenblende	600-1 000	140,60
4	Befestigungsblech	600-1 300	0,60
19	Lasche	600-1 101	2,85
19	Zapfen	600-1 200	3,99
1	Verschluß	600-1 900	1,22
1	Verschlußführung	600-2 000	0,68
18	Kälberhalsband Schrauben, Kleinmaterial	600-2 100	8,82
			1,00
			insgesamt 249,16
			je Tierplatz 13,84

- Standlänge 1050 mm
- Standplatzbreite 500 mm
- Gefälle des Standplatzes 2 %
- Höhe des Krippenwulstes 250 bis 300 mm
- Abstand der Fußbodenbefestigung von der Krippe 150 mm
- Höhe der Kotstufe 150 mm.

Der Anbindestand wurde auf der Bezirksmesse für Rationalisierungsmittel 1981 in Magdeburg ausgestellt. Er ist als registrierter Neuerervorschlag (Reg. Nr. 25/81 beim VEB LTA Magdeburg, Sitz Wolmirstedt) nachnutzungs-pflichtig und kann für Kälber vom 1. Lebenstag bis maximal zur 10. Lebenswoche genutzt werden. Die Ausrüstung ist in mehreren Betrieben der Kreise Stendal, Havelberg und Oschersleben im Bezirk Magdeburg zur Anwendung gekommen. Im Ergebnis des Einsatzes stellen sich gegenüber der Standardausrüstung des VEB AKN folgende Vorteile heraus:

- geringer Investitionsaufwand; die Kosten für die Ausrüstung betragen 30,- M je Tierplatz (ohne Eimerhalterung)
- Senkung des Stahlaufwands auf 8,09 kg je Tierplatz
- Verbesserung der Übersicht im Stall
- Erleichterung der Einstreuverteilung
- gute Zugänglichkeit für Manipulationen am Tier, z. B. für Tränkhilfen
- sichere Verhütung von Strangulationsverlusten
- Erleichterung der Arbeiten bei der Reinigung und Desinfektion in der Serviceperiode.

Nachteile sind z. B.:

- Die Tiere lassen sich nicht von der Krippe absperrern.
- Die Ausrüstung ist nicht verzinkt. A 3606

Optimierung der Getreideernte zur Verringerung des Wetterrisikos

Dr. P. Feiffer, KDT/Dipl.-Landw. M. Schmidt

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Dr. D. Krumbiegel, Meteorologischer Dienst der DDR

Dr. A. Spengler, KDT, VEG (P) „Thomas Müntzer“ Memleben, Bezirk Halle

Eine Getreideernte unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen bringt der Landwirtschaft folgende wesentliche Nachteile:

- erhebliche Ernteverluste
- hohe Energieaufwendungen im Feldeinsatz und in der Trocknung
- hohe technische Gesamtaufwendungen in der Getreidewirtschaft
- hoher Instandsetzungsaufwand im Feldeinsatz und bei der folgenden Kampagneinstandsetzung
- hoher Arbeitskräfteaufwand aufgrund geringerer Durchsatzleistungen
- Beeinflussung des gesamten Transportgeschehens
- Beeinträchtigung der Folgearbeiten und der Wiederbestellung.

Hinzu kommen mögliche Strukturschädigungen des Bodens, Qualitätsminderungen des

Getreides, vornehmlich für Nahrungsgetreide und Saatgut, sowie weitere Faktoren, die sich nur schwer quantifizieren lassen. Die oft ungewöhnliche Belastung aller an der Ernte Beteiligten ist ebenfalls ein Faktor, der in seinen negativen Auswirkungen nicht unterschätzt werden sollte.

1. Problemstellung

Ausgehend von den Einsatzergebnissen aus über 100 Pflanzenbaubetrieben in den Jahren 1975 bis 1982 war zu prüfen, welche Maßnahmen am nachhaltigsten darauf einwirken, die o. g. Nachteile so weit wie möglich zu mindern.

Daraus waren grundsätzliche Empfehlungen für die Praxis abzuleiten, wie eine Ernte unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen am besten durchgeführt werden kann. Die in den Erntejahren 1972 und 1977 aufge-

tretenen Schwierigkeiten sind der Praxis bekannt. Landläufig werden solche Ernten als „Schlechtwetterernten“ bezeichnet – ein Begriff, der aber unexakt ist. Ernten unter besonders ungünstigen meteorologischen Bedingungen sind dadurch gekennzeichnet, daß die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten geeigneter meteorologischer Bedingungen für den Mähdrusch sehr stark abnimmt. Ratschläge für den Mähdrusch unter erschwerten Bedingungen beinhalteten bisher überwiegend organisatorische und technische Maßnahmen zum Drusch bei Überfeuchten [1] und bezogen sich im geringen Umfang darauf, wie auch unter ungünstigen Bedingungen mit vertretbaren Erntefeuchten geerntet werden kann [2, 3].

Faßt man jedoch die Ergebnisse und Erfahrungen der besten Betriebe über mehrere Jahre zusammen, so ergibt sich, daß die be-

ste Vorbereitung auf eine Ernte unter ungünstigen Witterungsbedingungen durch zwei sich ergänzende Komplexe erbracht wird:

- Unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen ist die Anzahl der für den Mähdrusch geeigneten Stunden gering. Es kommt deshalb hier besonders darauf an, den Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit maximal zu halten. Dazu ist ein Komplex von vorausschauenden und vorbeugenden Maßnahmen erforderlich.
- In der o. g. produktiven Zeit muß in den wenigen günstigen Erntestunden die höchstmögliche Leistungsausschöpfung der Maschinen erreicht werden. Auch dazu ist ein Komplex von Maßnahmen nötig, der vor allem den Transport mit einschließt.

2. Erntegegebenheiten unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen

Ausgangsgröße ist die optimale agrotechnische Spanne für die zu erntenden Fruchtarten. Hohe Anbaukonzentrationen einer Sorte (z. B. bei Wintergerste) bei fehlender Reifestaffelung durch unterschiedliche Böden, Lagen, Aussaatzeitpunkte o. ä. führen zur größten Gefährdung. Die optimale Zeitspanne aller Arten und Sorten (unter Berücksichtigung der Reifeüberschneidung!) ergibt die optimale agrotechnische Gesamtspanne in Kalendertagen. Diese ist je nach Fruchtartenverteilung, Sortenwahl, Bodeneinfluß und pflanzenbaulichen Maßnahmen sehr differenziert. Erreicht werden 45 Kalendertage und darüber, in der Mehrzahl der Fälle 35 Kalendertage. Oft stehen aber nur 25 Kalendertage zur Verfügung. Diese Ausgangsgröße zeigt den großen Einfluß, den Züchtung und Pflanzenbau auf die Sicherheit des Mähdrusches haben.

Für die grafische Auswertung der Zusammenhänge zwischen meteorologischen Bedingungen und Kampagneleistung, Gesamtverlusten und zu trocknender Getreidemasse (Bild 1) wurde eine agrotechnische Gesamtzeitspanne aller Arten und Sorten von 35 Kalendertagen zugrunde gelegt. Das entspricht dem höchsten Anteil an der Gesamterntefläche der DDR. An Tagen mit günstiger Witterung wurden differenziert (Rücktrocknung regenfeuchter Bestände von den Vortagen) 8 bis 10 Stunden mögliche Druschzeit angesetzt. Damit ergeben sich bei ungünstigster Witterung noch 84 günstige Druschstunden. Dagegen stehen bei sehr günstiger Witterung an 35 Kalendertagen maximal 315 gün-

stige Druschstunden zur Verfügung. Daraus wird der große Einfluß der Witterung auf das Erntegeschehen und die Gefahren für die Ernte ersichtlich, wenn nicht durch Beachtung aller Maßnahmen Vorsorge getroffen wird.

Der gegenwärtige Stand des Erntegeschehens läßt sich durch folgende Kennzahlen charakterisieren:

- vorhandener Stundenaufwand (in der DDR bei einer um etwa 15 % höheren Leistungsausschöpfung im Vergleich zum Weltmaßstab mindestens 215 Stunden je Kampagne)
- Anzahl der günstigen Mähdruschstunden, die im langjährigen Mittel in der DDR zum Drusch zur Verfügung stehen (197 Stunden je Kampagne)
- Anzahl der Stunden, die diejenigen Betriebe benötigen, die mit dem Mähdrösch E 512 bei hinreichender Mähdröschkapazität und konsequenter Durchführung der Prozeßoptimierung ernten (z. Z. 170 Stunden).

Die Einsparung von 45 Stunden Druschzeit durch alle Elemente der Prozeßoptimierung ist der Zeitanteil, der unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen dazu beiträgt, hohe Verluste zu vermeiden. Die Ergebnisse derjenigen Betriebe, die die Prozeßoptimierung konsequent durchführen, weisen aus, daß es sogar möglich ist, die Ernte in minimal 150 Stunden je Kampagne abzuschließen.

3. Empfehlungen für die Praxis

- Es ist notwendig, alle Maßnahmen einzuleiten, die dazu dienen, den Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit gerade unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen in den wenigen für den Drusch günstigen Stunden maximal zu halten. Anteile von 80 % sind anzustreben.
- Durch die Auswahl der günstigsten Einstellung und Fahrgeschwindigkeit bei Einhaltung möglichst geringer Verluste ist die höchstmögliche Ausschöpfung des Leistungsvermögens des Mähdröschers zu erreichen. In Abhängigkeit von den Fruchtarten sind durchschnittlich (bezogen auf die produktive Zeit) Durchsätze von 8 bis 9 t/h beim Mähdrösch E 516 (4 bis 4,5 t/h beim Mähdrösch E 512) anzustreben.
- Alle technischen Hilfsmittel sind zu nutzen, um das Getreide von denjenigen Flächen, die dennoch bei überfeuchten oder außerhalb der agrotechnischen Zeit-

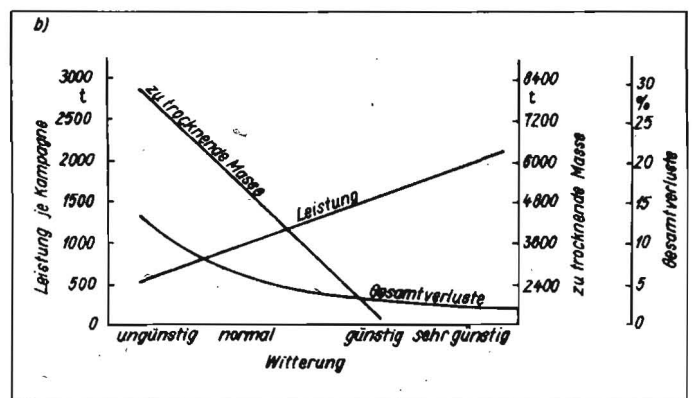
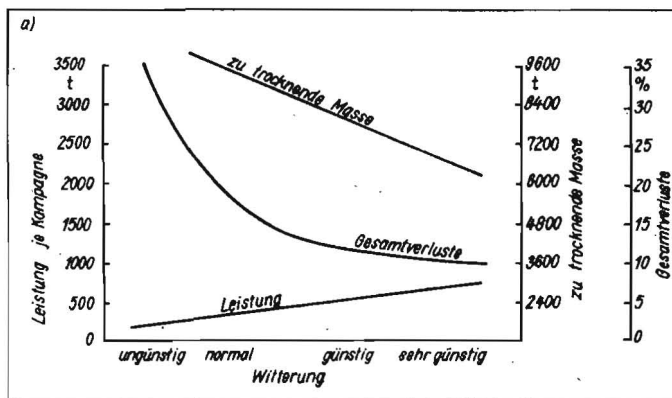
spanne geerntet werden müssen, relativ verlustarm zu bergen.

Der im Bild 1a zugrunde gelegte Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit von nur 45 % bedeutet eine sehr geringe Zeitausnutzung, die unter bestimmten Bedingungen auftreten kann, z. B. wenn es in Phasen sehr ungünstiger meteorologischer Bedingungen zu einem hohen Instandsetzungsaufwand kommt, wenn man Umsetzungen vornehmen muß und wenn der Anteil der übrigen unproduktiven Zeit ansteigt. Der Anteil der produktiven Zeiten kann sogar bis auf 40 % absinken. Darüber hinaus sind dann auch nur noch Leistungen von 4 bis 5 t/h mit dem E 516 möglich (analog bei E 512 2 bis 2,5 t/h). Summieren sich solche geringen Anteile produktiver Zeit mit einer geringen Leistungsausschöpfung des Mähdröschers, dann führt das dazu, daß auch bei günstigen Bedingungen für den Mähdrusch eine Getreidemasse von nur rd. 600 t in der Kampagne trocken und verlustarm geerntet wird. Bei Zugrundelegung einer optimalen agrotechnischen Zeitspanne von insgesamt 35 Kalendertagen kann mit 245 Einsatzstunden in der Ernte gerechnet werden. Bei einem Anteil der produktiven Zeit von nur 45 % reduziert sich die tatsächliche Einsatzzeit auf 110 Stunden. Im Bereich ungünstiger Witterung ergeben sich aus 112 möglichen Einsatzstunden bei einer Ausnutzung von 45 % der Gesamtzeit nur noch 50 tatsächliche Einsatzstunden. Unter den dann schwierigen Gesamtbedingungen kann man mit einer Leistung von 4 t/h nur 200 t in der Kampagne ernten, so daß bei einem Ertrag von 50 dt/ha nur 40 ha bei guter Witterung geerntet werden. Damit kommt die gesamte Ernte in Verzug. Der Anteil an Vorernteverlusten (Knickähren, Ausfall, Auswuchs und Schnittähren durch Strohzusammenbruch) ist hoch, und es gibt hohe Nachernteverluste durch überfeuchtes Getreide. Die Gesamtverluste steigen progressiv an.

Bild 1b zeigt die Gegebenheiten, wie sie unter den Bedingungen der Prozeßoptimierung üblich sind. Der Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit kann in den besten Betrieben bis maximal 90 % betragen. Die Leistung eines E 516 beträgt in den Betrieben mit konsequenter Prozeßoptimierung bis zu 12 t/h. Ein Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit von 75 % und eine Leistung von 8 bis 9 t/h sind anspruchsvolle, aber reale Ziele.

Im Bild 1b wird deutlich, daß hier die Lei-

Bild 1. Einfluß unterschiedlicher meteorologischer Bedingungen auf die Kampagneleistung sowie auf die Gesamtverluste und die zu trocknende Getreidemasse eines Mähdröschers E 516 (bezogen auf 8 E 516 bzw. 12 000 t Gesamtertrag):
a) Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit 45 %, Durchsatz 4 bis 5 t/h
b) Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit 75 %, Durchsatz 8 bis 9 t/h



stung in Abhängigkeit von der Witterung weitaus höher liegt als im Bild 1a.

Selbst unter sehr ungünstigen Witterungsbedingungen steigen die Gesamtverluste nur auf maximal 12,5 % an. Bei ungünstiger Witterung erreichen sie 5 % und weniger.

Im Bild 1 ist in gleicher Weise der Zusammenhang zwischen Witterung und den zu trocknenden Massen, bezogen auf einen Betrieb mit 8 E 516 und eine Gesamtmasse von 12 000 t dargestellt. Bei ungenügender Ausnutzung der Gesamtzeit und ungenügender Leistung ist analog zu den Verlusten die zu trocknende Masse auch bei guten Erntebedingungen hoch (Bild 1a). Nach den Erfahrungen der besten Betriebe (z. B. LPG Andisleben, VEG Hadmersleben u. a.) muß bei einem Anteil der produktiven Zeit an der Gesamtzeit von 75 % und bei einer Leistung von 8 bis 9 t/h eine Trocknung nur noch erfolgen, wenn ungünstige Witterungsbedingungen auftreten.

Im Gegensatz zu den Verlusten, die bei einer Leistungsminderung progressiv ansteigen, steigen die Trocknungsmassen linear an. Da sich mit zunehmend ungünstigem Wetter die Kornfeuchte jedoch beachtlich erhöht, steigt auch – unabhängig von der zu trocknenden Masse – der Gesamtenergiebedarf aufgrund der höheren Feuchte. Das bedeutet, daß die benötigte Trocknungsenergie genauso progressiv ansteigt wie die Verluste.

Grundsätzlich ist es möglich und unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen auch unbedingt nötig, ein noch höheres Erntetempo in den wenigen günstigen Erntestunden vorzulegen. Im Ernteprozeß dürfen aber nicht solche Disproportionen auftreten, daß die Mähdrescher im feuchten Erntegut so überlastet werden, daß an folgenden Tagen mit günstigeren Bedingungen eine Instandsetzung erfolgen muß.

Sind beispielsweise eine oder mehrere Kulturen zum Drusch vorgesehen, die sehr verlustgefährdet sind (Knickähren, Ausfall, Auswuchs), und gibt es eine lange Zeitspanne ungünstiger Witterung, dann muß manchmal auch bei Überfeuchten gedroschen werden. Im Sinne der Erntestrategie erfolgt nun eine Verlustvorgabe, die bei Überfeuchten meist mittel bis hoch sein wird. Sie soll nur so hoch sein, daß der Drusch aufgrund der Gefährdung der Bestände ohne Verzug fortschreitet. Eine sehr hohe Vorgabe der Dreschwerkverluste bei Überfeuchten ist aus folgenden Gründen falsch:

- Die Gefahr unkontrollierter hoher Verluste ist auch beim Einsatz des elektronischen Verlustkontrollgeräts gegeben (Körner bleiben z. B. mit Grannen im Strohschwaden und fallen nicht im vollen Umfang auf die Geber).
- Die Maschinen werden oft überlastet, und hohe Reparaturzeiten sind die Folge.
- Der Leistungsanstieg ist durch die höhere Verlustvorgabe bei Überfeuchten äußerst gering.

Bei Überfeuchten ist also mit noch vertretbaren Dreschwerkverlusten und vertretbarer Maschinenbelastung zu ernten. Daneben sind alle Möglichkeiten auszuschöpfen (z. B. Nachtdurchsichten), um Schäden entgegenzuwirken und die Maschine vorbeugend zu prüfen.

Wenn sich aber nach einer Phase ungünstiger meteorologischer Bedingungen günstiges Druschwetter einstellt, dann sollte die Vorgabe der Dreschwerkverluste auf das höchste vertretbare Maß gebracht werden,

um die maximale Leistung zu erreichen. Dabei kommt es nicht ursächlich auf die Vorgabe der Dreschwerkverluste an, sondern auf die damit zu erzielende maximale Leistungsausschöpfung der Mähdrescher. Maximale Leistungsausschöpfung bedeutet aber bei trockener Witterung eine Summe von Vorteilen, z. B. viel trockenes, qualitätsgerechtes Korn, geringster Gesamtverlust, geringster Energieaufwand u. a. Bei trockenem Getreide – das ist das Entscheidende – erhöht sich die Leistung mit der Zugabe der Dreschwerkverluste beachtlich.

Dadurch und durch leistungsabhängige Einstellung der Mähdrescher wird in den wenigen günstigen Erntestunden ein höchstmöglicher Erntezugang erzielt, der auch für die Getreidewirtschaftsbetriebe eine spürbare Entlastung bei Ernten unter ungünstigen Witterungsbedingungen bringt.

Deshalb sind alle Maßnahmen darauf zu richten, um in den günstigsten Tagesstunden diese Leistungen zu erreichen. Mit Hilfe der Prozeßoptimierung müssen möglichst viele Arbeiten aus dem Ernteprozeß vorverlegt werden, z. B. Nulldurchsichten, Intensivlehrgänge, Bestandscharakteristiken u. a. Das Ziel der Prozeßoptimierung ist die Sicherung der Einheit von hohem Erntetempo – vor allem in den günstigsten Tagesstunden und auf abgereiften Schlägen –, geringstmöglicher Gesamtverlusten und bester Qualität sowie minimalen Aufwendungen an lebendiger Arbeit. Die Optimierung besteht aus 11 Elementen, die komplex verbunden sind und weitgehend aufeinander aufbauen:

- Planung und Bilanzierung des Ernteablaufs nach drei Witterungsvarianten: ungünstig, normal, günstig (Verlustvorgaben und Abläufe festlegen)
mögliche Zeitvorverlegung 5 h
- Intensivlehrgänge der Mechanisatoren, Qualitätsprüfer und Leiter (höhere Leistungsausschöpfung der Maschinen sichern)
mögliche Zeitvorverlegung 15 bis 25 h
- Verteidigung der Produktionstüchtigkeit der instand gesetzten Mähdrescher durch den Instandsetzungsbetrieb zur Erreichung der technischen Betriebsparameter (Reparaturanteil senken)
mögliche Zeitvorverlegung 20 bis 30 h
- Führung von Bestandscharakteristiken und ihre Berücksichtigung im Ernteablauf (zeitiger Druschbeginn)
mögliche Zeitvorverlegung 10 bis 15 h
- Probedrusch und Vorbemusterung (zeitiger Druschbeginn)
mögliche Zeitvorverlegung 5 h
- leistungsabhängige Einstellung der eingesetzten Mähdrescher und kontinuierliche Kontrolle der Leistung und Arbeitsqualität (Arbeit an der Höchstlastgrenze)
mögliche Zeiteinsparung 10 bis 15 h
- elektronische Verlustkontrolle (laufende Anpassung an den Bestand)
mögliche Zeiteinsparung 5 bis 10 h
- optimale Organisation der täglichen Pflege, Wartung und Instandsetzung einschließlich Ersatzteilbereitstellung (Verringerung der Ausfallzeiten)
mögliche Zeiteinsparung 5 bis 10 h
- Optimierung des Transports des Erntegutes (kein Stillstand durch fehlende Abfahrzeuge)
mögliche Zeiteinsparung 5 bis 10 h
- spezielle Maßnahmen für ungünstige Witterung (hohe Leistung auch bei derartigen Bedingungen)

- dokumentarischer Nachweis über die realen Abläufe (Nachweis der noch bestehenden Möglichkeiten).

Für die Durchführung aller Maßnahmen wurden Hilfs- und Meßmittel geschaffen, die in einem Meßbesteck zusammengefaßt sind [2].

Die Optimierung bringt neben den aufgeführten Vorteilen weitere Ergebnisse, die für jeden Pflanzenproduktionsbetrieb wichtig sind:

- geringerer Instandsetzungsaufwand in der Grundinstandsetzung durch überwiegenden Einsatz im günstigsten Reife- und Feuchtebereich
- bessere Voraussetzungen für eine qualitätsgerechte Strohernte
- höhere Qualität der Erntegüter, vor allem bei der Saatgutproduktion
- günstige Voraussetzungen für Zwischen- und Nachfruchtanbau
- Zeitgewinn für eine gute Kartoffel-, Rüben- und Futterernte.

4. Maßnahmen beim Drusch mit Überfeuchten

Muß ausnahmsweise bei Überfeuchten gedroschen werden, dann müssen die Parameter dazu beachtet werden [3]. Zunächst soll das Dreschwerk nach dem Einstell- und Verlustprüfstab für alle Ernteerschwerisse eingestellt werden [4]. Hohe Dreschtrommel-drehzahl, mittelweiter Korb, weite Siebe und starker Wind sind nötig. Es ist zu sichern, daß die Motordrehzahl den vollen Wert erreicht und daß alle Maße und Federspannungen sowie die in der Bedienanleitung enthaltenen Meßdaten genau eingehalten werden [5]. Dazu sind die Maschinen ständig gemeinsam mit den VEB KfL zu prüfen und die Mechanisatoren zu befähigen, mit den entsprechenden Hilfsmitteln umzugehen.

Bei der Maschinendurchsicht ist auf Schmutzablagerungen an der Dreschtrommel (Unwucht) zu achten, das Selbstverstellen von Sieben zu korrigieren und die Gebläsedrehzahl mit einem Handtachometer zu kalibrieren. Bei gleichmäßigem Ährenansatz kann man das Schneidwerk höher stellen, um mit höherer Leistung und energieökonomischer zu dreschen. Ährenheber sollten bereitstehen. Die Haspel sollte so weit wie möglich nach vorn gestellt werden. Ihre Zinken sollen im Eingriff das Getreide vor dem Messer leicht anheben. Bei sehr schwierigen Bodenverhältnissen sind Zusatzreifen angebracht. Oft genügt es, nur wenige Mähdrescher damit auszurüsten, die an den ungünstigen Schlagteilen (Senken) ernten. Wesentlich ist die Auswuchsprüfung, die mit Hilfe einer Lupe erfolgen soll. Eine Vorausprüfung auf den Auswuchs ermöglicht einige Tage Vorlauf, in denen man gefährdete Bestände noch mit geringerem Schädigungsgrad ernten kann [6]. Immer sollte man beim Drusch von überfeuchtem Getreide die Schüttler- und Reinigungsverluste getrennt prüfen, um die Verlustursachen zu erkennen und gezielt zu beseitigen.

Literatur

- [1] Algenstaedt, K.-P., u. a.: Dialog zur Prozeßoptimierung. Getreidewirtschaft, Berlin 17 (1983) 3, S. 57–67.
- [2] Feiffer, P., u. a.: Meßbesteck zur Gütesicherung im Mähdrusch E 512/E 516. Markkleeberg: agrabuch 1981.

Fortsetzung auf Seite 319

Möglichkeiten zur Energieeinsparung bei der Getreidezerkleinerung mit der Hammermühle GM 405

Dipl.-Ing. E. Schade, KDT/Dr. agr. W. Wünsche, KDT/Dr.-Ing. B. Oberbarnscheidt
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

In den meisten Getreideaufbereitungsanlagen zur Herstellung von Futtermitteln sind Hammermühlen installiert. Die Getreidezerkleinerung mit Hammermühlen ist energieintensiv. Deshalb bestand die Aufgabe, zu untersuchen, mit welchen Rationalisierungsmaßnahmen beim Zerkleinern des Getreides Energie eingespart werden kann.

Ausgehend von dem Grundsatz, das Getreide entsprechend der Tierart nur so fein wie nötig zu zerkleinern, lag ein Schwerpunkt der Untersuchungen in der Ermittlung der Sieblochdurchmesser je Getreideart, bei denen ein Ganzkornanteil von höchstens 0,5 % im Schrot enthalten ist.

Dieser Anteil ist nach den Qualitätsanforderungen an Mischfutter für Geflügel und Wiederkäuer zulässig.

In den Getreideaufbereitungsanlagen werden für das Fördern des Schrottes Förderschnecken, Trogkettenförderer und Becherwerke eingesetzt. Für das pneumatische Absaugen und Abscheiden des Schrottes von der Hammermühle GM 405 ist ein elektrischer Anschlußwert von 18 kW erforderlich. Dieser kann je nach technologischer Lösung auf 3 bis 5 kW reduziert werden, wenn anstelle der Pneumatikanlage mechanische Förderer eingesetzt werden. Zu ermitteln war, welche Auswirkungen diese Umrüstung vor allem auf Massenstrom, Energiebedarf und Zerkleinerungsgrad hat. Da Futtergetreide zunehmend mit Konservierungsmitteln feucht gelagert wird, mußten die Untersuchungen zum Zerkleinern von feuchtem Getreide den Nachweis erbringen, ob Feuchtgetreide mit der Hammermühle GM 405 ohne Funktionsstörungen verarbeitet werden kann und wie sich u. a. der Massenstrom und der spezifische Energiebedarf verändern.

2. Versuchsaufbau und Lösungsweg

Die Versuchseinrichtung bestand aus einem Getreidesilo G 807, einer Dosierschnecke A 200, die über ein Stufengetriebe angetrieben wurde, und der Hammermühle GM 405 mit serienmäßiger pneumatischer Gutabführung. Für die mechanische Gutabführung wurde eine Förderschnecke A 315 unter der Hammermühle angebracht. Dazu mußte die Hammermühle auf ein Stahlgestell gesetzt werden. Zur Messung der notwendigen Luft-

abführung beim Einsatz der Förderschnecke wurde die Pneumatikanlage über einen Schieber zur Luftregulierung an die Hammermühle GM 405 angeschlossen. Damit konnte auch der abgeschiedene Feingutanteil ermittelt werden.

Während der Versuche wurden gemessen:
– Massenstrom bei verschiedenen Drehzahlen der Dosierschnecke und Getreidearten durch Wiegen von Proben, die am Zulauf der Hammermühle entnommen wurden (Bild 1)

– Leistungsaufnahme der Antriebsmotoren von Hammermühle, Gebläse und Förderschnecke A 315

– Trockenmassegehalt (TM-Gehalt) und Schüttdichte des Getreides

– Zerkleinerungsgrad, Schüttdichte und TM-Gehalt des Schrottes.

Variiert wurden bei den einzelnen Versuchen mit pneumatischer und mechanischer Gutabführung die Getreideart, die Feuchte des Getreides (Weizen), die Sieblochgröße und der Massenstrom bis zur vollen Auslastung der Antriebsmotoren des Gebläses sowie der Hammermühle (Tafel 1).

3. Ergebnisse

3.1. Massenstrom

Die Massenströme bei der Getreidezerkleinerung mit der Hammermühle GM 405 sind von Sieblochdurchmesser, Art der Gutabfüh-

– rung, Feuchte des Getreides und Getreideart abhängig.

Die lineare Abhängigkeit zwischen Sieblochdurchmesser und Massenstrom, die je nach Getreideart unterschiedlich ist, wird nur mit der mechanischen Gutabführung erreicht. Die pneumatische Gutabführung übt bei allen Sieblochdurchmessern einen massenstrombegrenzenden Einfluß aus, der besonders in größeren Sieblochdurchmesserbereichen feststellbar ist. Die Massenströme bei der mechanischen Gutabführung liegen durchschnittlich über 40 % höher als bei der pneumatischen Gutabführung.

Mit zunehmendem Feuchtegehalt des Getreides verringern sich die Massenströme. Gegenüber dem Massenstrom von trockenem Weizen verringert sich z. B. der Massenstrom bei einer Feuchte des Weizens von 21 % um durchschnittlich 27 % und bei einer Feuchte von 25 % um durchschnittlich 42 %. Je nach Sieblochdurchmesser verändert sich der Massenstrom in den Feuchtebereichen unterschiedlich.

Der bekannte Einfluß der Getreideart auf den Massenstrom hat sich bestätigt. Bezogen auf die maximal erreichbaren Massenströme ergibt sich bei den Getreidearten folgende Reihenfolge: Mais, Roggen, Weizen, Gerste, Hafer. Die Unterschiede der Massenströme zwischen den Getreidearten verändern sich mit dem Sieblochdurchmesser und mit der Art der Gutabführung.

Tafel 1
Übersicht zu den Versuchen

Gutart	TM-Gehalt %	Gutabführung		Sieblochdurchmesser mm
		pneumatisch	mechanisch	
Weizen, trocken	86...87	×	×	3,0/3,5/4,0/5,0/6,3/8,0
Weizen, feucht	79	×	×	3,0/3,5/4,0/5,0/6,3/8,0
Weizen, naß	75	×	×	3,0/3,5/4,0/5,0/6,3/8,0
Mais	84		×	3,0/3,5/4,0/5,0/6,3/8,0/ 10,0/12,0
Roggen	87		×	3,0/3,5/4,0/5,0
Gerste	87	×	×	3,0/3,5/5,0/6,3/8,0
Hafer	80	×	×	3,0/3,5/4,0/5,0/6,3/8,0

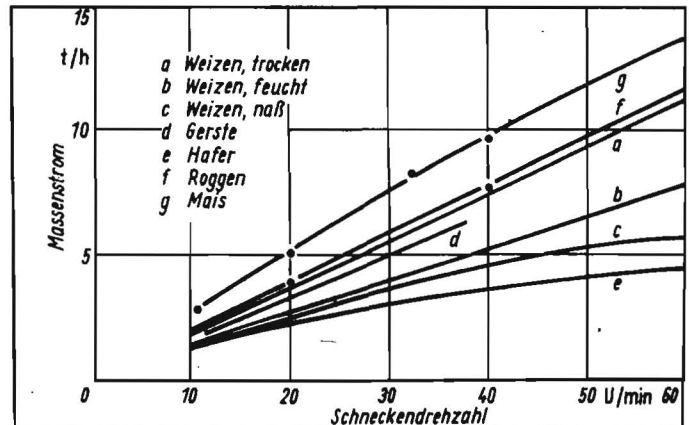


Bild 1
Massenstrom verschiedener Getreidearten bei Gutabführung mit Gebläse in Abhängigkeit von der Schneckendrehzahl

Fortsetzung von Seite 318

- [3] Feiffer, P.: Grundsätze zur Beherrschung des Mähdrusches unter schwierigen Erntebedingungen. Getreidewirtschaft, Berlin 15 (1981) 5/6, S. 125–127.
- [4] Feiffer, P.: Einstell- und Verlustprüfstab für alle Ernteerschwerisse E 512/E 516. Markkleeberg: agrabuch 1980.
- [5] Feiffer, P.: Bedienanleitung zur Gütesicherung im Mähdrusch, 4. Aufl. Markkleeberg: agrabuch 1979.
- [6] Feiffer, P.: Wissensspeicher Mähdrusch. Berlin: Dt. Landwirtschaftsverlag 1975.

A 3770