

Bild 5. Abkippen von zwei gekoppelten HW 80.11 vor dem Horizontalsilo

An der Feldrandmiete zeichnet sich der Sattelanhänger T 088 durch eine besonders große Schütthöhe von 1,6 m, max. bis 2 m aus. Zum Vergleich betragen die Werte für seitlich abkippende TE rund 1 m und bei Hinterkippen mit großer Lademasse 1,5 m. Zur Beladung der TE in der II. Stufe hat sich, solange kein spezieller Mietenlader zur Verfügung steht, der Mobillader T 174 am besten bewährt. Zum Vermeiden von Rübenbeschädigungen und zum Vermindern des Verschmutzungsgrades sind zusätzliche Gleitschuhe am Hackfruchtgreifer zu empfehlen /5/.

Für das Befüllen von großvolumigen Horizontalsilos haben sich bei den Komplexuntersuchungen das Abkippen vor den Silos (Bild 5), Reinschieben und Verdichten mit Hilfe von

Kettentraktoren T 100 M (mit Schiebeschild) als sehr leistungsfähig erwiesen. Nachteilig sind nach mehrjährigem Einsatz die Schäden an der betonierten Fahrfläche durch die Gleiskette. Darum sollte dem „Großbeerener Heckgreifer“ am ZT 303 der Vorzug gegeben werden /6/.

## 6. Zusammenfassung

Die neue leistungsfähige Erntetechnik für Zuckerrüben setzt neue Maßstäbe. In verschiedenen damit verbundenen, z. T. auch umstrittenen Problemen und auftretenden Fragen werden Untersuchungsergebnisse und Erfahrungen mitgeteilt, die die Einführung der neuen Technologie erleichtern sollen.

## Literatur

- 1/ —: Direktive des VIII. Parteitag der SED zum Fünfjahrplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR 1971 bis 1975 — Dokumente des VIII. Parteitag der SED. Berlin: Dietz Verlag 1971, S. 42—127
- ✓ 2/ Stropp, U./E. Quix: Der sechsreihige selbstfahrende Rübenköpflader BS-6 und der sechsreihige selbstfahrende Rübenrodelader KS-6. *Feldwirtschaft* (1972) H. 8, S. 344—346
- ✓ 3/ Gerdes, G./E. Koschitzke/J. Spicher: Die industriemäßige Zuckerrübenenernte beim Einsatz der sechsreihigen Erntetechnik. *Feldwirtschaft* (1972) H. 8, S. 346—349
- ✓ 4/ Bergmann, D. / B. Szesny / R. Wachsmann: Untersuchungen zum Erntetransport von Zuckerrüben und Zuckerrübenblatt. *DI. Agrartechnik* 22 (1972) H. 10, S. 457—461 und H. 11, S. 494—497
- 5/ —: Umschlagtechnik. *Wir machen es so* 19 (1971) 8 A, S. 146
- ✓ 6/ Kuhlmei, K./F. Lange/K. Bachmann: Erfahrungen bei der Bewirtschaftung großvolumiger Horizontalsilos im LVG Großbeeren. *Feldwirtschaft* (1972) H. 11, S. 506—508 A 9208

## Zur Ermittlung optimaler Mährescherkapazität

Dr. P. Wissing\*

Die Steigerung der Erträge in der Pflanzenproduktion durch Intensivierung ist eine der Hauptaufgaben unserer sozialistischen Landwirtschaft im Perspektivplanzeitraum bis 1975. Aufgrund der gegenwärtigen Arbeitskräftesituation gewinnt dabei vor allem ein erhöhter und wirksamer Einsatz leistungsfähiger und schlagkräftiger Maschinensysteme an Bedeutung. Wichtig ist, daß er mit einer zweckmäßigen, den Pflanzenansprüchen angepaßten Arbeitsdurchführung verbunden wird. Das betrifft insbesondere die Verbesserung der Arbeitsqualität und die Einhaltung der agrotechnisch günstigsten Termine und Zeitspannen. Die Getreideernte des Jahres 1972 hat bewiesen, wie wichtig eine ökonomisch sinnvolle Abstimmung von Mährescherkapazität, Anbauumfang und -struktur für eine termingerechte Ernte ist. Wie die Erfahrung lehrt, müssen dabei ungünstige Witterungsbedingungen berücksichtigt werden.

### Verfügbare Erntezeitpannen

Entscheidend für die Planung des Mährescherbedarfs ist die Kenntnis der spezifischen Druschigenschaften der Getreidearten und -sorten. Von ihnen hängt es ab, wieviel Zeit nach Erreichen der Druschreife für den Mähdrusch zur Verfügung steht. Grundsätzlich können unter unseren Bedingungen zwei Gruppen von Mähdruschfrüchten unterschieden werden. Zur ersten zählen die meisten Weizen- und Sommergerstensorten. Sie sind durch einen verhältnismäßig langen optimalen Druschzeitraum charakterisiert (Bild 1a). Während dieser Zeit ist der Drusch bei gerin-

gen Verlusten möglich. Im Gegensatz dazu kann bei Hafer und Wintergerste der Höchstertag nur an einem, maximal an zwei Tagen geerntet werden. Bereits bei geringer Überschreitung des optimalen Druschtermins steigen die Verluste durch Ausfall, Knick- und Schnittähren sehr stark an. In stark schematisierter Form ist die typische Verlustentwicklung bei Wintergerste im Bild 1b dargestellt. Diese Verlustentwicklung verlangt bei Wintergerste den Ernteabschluß bereits wenige Tage nach Erreichen der Druschreife.

Da die z. Z. angebauten Wintergerstensorten „Vogelsanger Gold“ und „Xenia“ etwa zur gleichen Zeit die Druschreife erreichen, ist eine Ausdehnung der Erntezeitpannen durch Sortenstaffelung nicht möglich. Im Gegensatz zum Weizen-

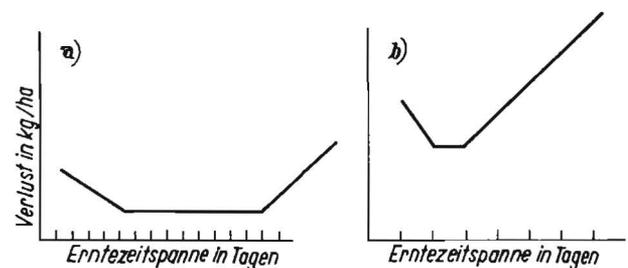


Bild 1. Ertragsverluste in Abhängigkeit vom Druschzeitpunkt (stark schematisiert)  
a) bei Winterweizen  
b) bei Wintergerste

\* Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg, Bereich Bad Lauchstädt

drusch kann die Ernte der Wintergerste nicht über 6 Tage ausgedehnt werden (siehe Bild 2). Damit bestimmt sie in Betrieben mit verhältnismäßig hohem Wintergerstenaufbau maßgeblich den Mähdreschbedarf. Durch diese sehr kurze Erntezeitspanne ist eine hohe Mähdreschkapazität erforderlich. Infolgedessen vermindert sich die Jahresleistung der Mähdresch und die Einsatzkosten steigen an. Im Verhältnis zur Erlösverminderung durch zunehmende Verluste bei Überschreitung der günstigsten Druschtermine ist die Kostenerhöhung jedoch gering.

Anhand eines Modellbeispiels werden diese Zusammenhänge erläutert.

### Anbauflächen und Investitionsvarianten

In einer KAP sind insgesamt 2500 ha Mähdruschfrüchte abzuernenden, die sich zusammensetzen aus:

Hafer	150 ha
Sommergerste	500 ha
Speiseerbsen	100 ha
Wintergerste	600 ha
Winterweizen	1 150 ha

Zum Einsatz gelangen Mähdresch vom Typ E 512. Die ausgewählten Investitionsvarianten unterscheiden sich durch die Anzahl der eingesetzten Mähdresch, ihre tägliche Einsatzzeit (Schichtarbeit) und damit durch ihre Schlagkraft bzw. die Jahresausnutzung der Erntemaschinen (s. Tafel 1).

### Erntezeitspannen und durchschnittliche Erträge

In Abhängigkeit von Fruchtart, täglicher Einsatzzeit und verfügbarer Arbeitszeit sowie vom Arbeitsumfang und von der Anzahl eingesetzter Erntemaschinen ergeben sich für die einzelnen Varianten unterschiedliche Tagesleistungen und Erntezeitspannen (Tafel 2).

Durch besonders hohen Arbeitsumfang und entsprechend ausgedehnte Arbeitszeitspannen sind die Wintergersten- und Winterweizenernte gekennzeichnet. Die Dauer der Erntezeitspannen schwankt im Modell bei Wintergerste zwischen 11 und 5 und bei Winterweizen zwischen 18 und 8 Tagen. Da durch zweckmäßige Sortenstaffelung bei Winterweizen Erntezeitspannen bis zu 15 Tagen ohne größere Verlustzunahme möglich sind, reicht die im Modell vorgesehene Kapazität für einen termingerechten Ernteabschluß dieser Fruchtart aus. Bild 3 vermittelt einen Überblick über die Aufeinanderfolge des optimalen Druschtermins bei einigen Winterweizensorten. Dagegen wird bei Wintergerste lediglich bei Variante 4 die erforderliche Schlagkraft erreicht.

Tafel 1. Mögliche Investitionsvarianten

Variante	E 512		Schichten	Jahresausnutzung ha/E 512
	Anzahl	Feldarbeitszeit h/Tag		
1	5	10	1	500
2	5	14	2	500
3	8	10	1	313
4	8	14	2	313

Fruchtart	mittlerer Erntebeginn <sup>1</sup>	Arbeitsumfang ha	Variante							
			1		2		3		4	
			ha/Tag	Tage	ha/Tag	Tage	ha/Tag	Tage	ha/Tag	Tage
Wi.-Gerste	15. 7.	600	55	11	77	8	88	7	123	5
So.-Gerste	30. 7.	500	65	8	91	6	104	5	146	4
Sp.-Erbsen	5. 8.	100	55	2	77	2	88	2	123	1
Wi.-Weizen	11. 8.	1150	65	18	91	13	104	11	146	8
Hafer	13. 8.	150	60	3	84	2	96	2	134	2

<sup>1</sup> nach /1/

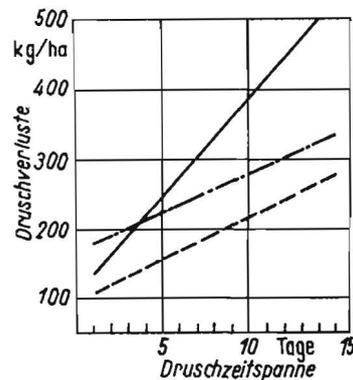


Bild 2. Druschverluste in Abhängigkeit vom Erntezeitpunkt bei Wintergerste im Jahr 1970.

— Pamina  
- - - - - Vogelsanger Gold  
- · - · - Xenia

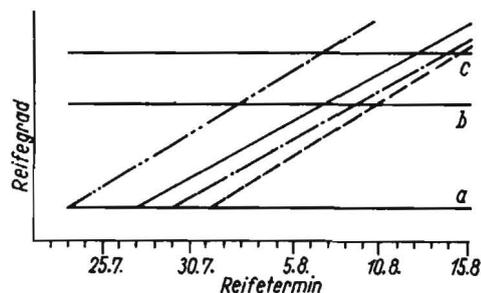


Bild 3. Aufeinanderfolge der Druschtermine bei einigen Winterweizensorten des Jahres 1972; a Milchwachsreife, b Vollreife, c Druschreife

— Fakir  
- - - - - Photo  
- · - · - Winetou und Saladin  
- · - · - Kawkas, Aurora u. Mironowskaja

Bestimmend für die Anzahl Mähdresch und deren effektivsten Einsatz ist die kritische Erntezeitspanne, in diesem Beispiel die Zeitspanne der Wintergerstenernte. Die zur optimalen Organisation der Wintergerstenernte erforderlichen Mähdreschkomplexe ermöglichen gleichzeitig die Ernte der übrigen Mähdruschfrüchte zum optimalen Termin. Die dabei entstehenden Ertrags- und Erlösdifferenzen sind infolge kurzer Erntezeitspannen (Speiseerbsen, Hafer) bzw. aufgrund günstiger Mähdruschigenschaften der Arten und Sorten (Sommergerste, Winterweizen) nur geringfügig. Der Einfluß unterschiedlichen Grundmitteleinsatzes bzw. der Schichtarbeit bei der Getreideernte auf Erlöse, Kosten und zusätzlichen Gewinn wird deshalb am Beispiel der Wintergerste untersucht (Tafel 3).

### Variantenvergleich

Bei Wintergerste muß mit einem Ansteigen der Verluste von durchschnittlich 20 bis 30 kg je ha und Tag Ernte-

Tafel 2  
Tägliche Leistung der Erntekomplexe und Erntezeitspannen

Tafel 3. Ökonomische Effekte durch Mehrmaschineneinsatz und Schichtarbeit bei der Wintergerstenernte

Variante <sup>1</sup>	Arbeits-	Ernte-	durchschnittliche		Mehr-	Verfahrenskosten-		zusätz-	Invest-	Rückfluß-
	umfang	zeit-	Erträge	Erlöse	erlöse	erhöhung	licher	mittel-	dauer <sup>2</sup>	
	ha	spanne	dt/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	M/ha	Jahre
		Tage								
1	600	11	48,70	1607,10	—	113,42	—	—	162,50	—
2	600	8	49,09	1619,97	12,87	113,42	—	12,87	162,50	12,6
3	600	7	49,22	1624,26	17,16	120,17	6,75	10,41	242,50	23,3
4	600	5	49,48	1632,84	25,74	120,17	6,75	18,99	242,50	12,8

<sup>1</sup> Variante 1: Basisvariante

<sup>2</sup> bei Berücksichtigung aller Getreidearten liegt die Rückflußdauer unter 10 Jahren

verspätung gerechnet werden /1/. In Tafel 3 sind die möglichen Erträge unter Berücksichtigung der genannten Verluststrichwerte für die verschiedenen Varianten kalkuliert. Dabei wurde vernachlässigt, daß mit zunehmender Ernteverspätung die Verluste ansteigen /2/.

Mit der Verkürzung der Erntezeitspannen durch Schichtarbeit bzw. durch den Einsatz einer größeren Anzahl Mährescher steigen die Erträge an.

Im Vergleich zur Variante 1 beträgt die Ertrags- und Erlöszunahme für die gesamte Wintergerstenfläche bei Variante 2 234 dt oder 7722,00 M, bei Variante 3 312 dt oder 10 296,00 M und bei Variante 4 beachtliche 468 dt bzw. 15 444,00 M. Besonders hervorzuheben sind die erreichten Mehrerlöse durch Zweischichtarbeit. Gegenüber dem Einschichteinsatz der gleichen Anzahl Mährescher werden sie ohne zusätzliche Kosten erwirtschaftet. Dieser Effekt wird besonders deutlich bei Variante 4. Obwohl hier, bedingt durch die größere Anzahl Mährescher und die geringere Jahresauslastung, höhere Einsatzkosten entstehen, wird mit dieser Variante der höchste zusätzliche Gewinn erzielt. Das gelingt mit Variante 3 nicht. Weil die zur Verfügung stehende Schlagkraft bei Variante 3 nicht voll genutzt wurde, ist der um die Verfahrenskostenerhöhung von 6,75 M reduzierte Mehrerlös sogar geringer als bei Variante 2.

Entscheidend für den ökonomischen Mähreschereinsatz ist die Erkenntnis, daß die mit der Verkürzung der Erntezeitspannen verbundenen Mehrerlöse 2- bis 3mal so groß sind wie die Verfahrenskostenerhöhung durch sinnvolle Vergrößerung der Mährescherkapazität, also der Schlagkraft. Daraus folgt umgekehrt: wer hohe Mährescherauslastung durch Ausdehnung der Erntezeitspannen über die optimalen Termine hinaus erreichen will, muß die dabei eingesparten Kosten doppelt, oft sogar dreifach durch Ertrags- und Qualitätseinbußen bezahlen.

Neben der ausreichenden Mährescherkapazität ist deshalb eine den spezifischen ökonomischen und natürlichen Bedingungen angepaßte Einsatzorganisation von außerordentlicher Bedeutung. Wichtigste Maßnahme für den Mähreschereinsatz ist die Organisation des mehrschichtigen Komplexeinsatzes. Auch dadurch, insbesondere durch richtige Abstimmung von Mährescher- und Transportkapazität, können Verlustzeiten vermieden werden. Jede Beschleunigung der Erntearbeiten vermindert die Wahrscheinlichkeit einer witterungsbedingten Unterbrechung und verhindert weitere schwer kalkulierbare Verluste.

Von großer Bedeutung für die Neuanschaffung von Mähreschern ist der Investmittelbedarf je ha Bearbeitungsfläche. Er beeinflußt in entscheidendem Maße die ökonomische Zweckmäßigkeit des Maschineneinsatzes. Obwohl grundsätzlich die Maschinensysteme bzw. Arbeitsverfahren mit dem geringsten Bedarf an Investmitteln je ha angewendet werden sollten, kann eine endgültige Entscheidung über die günstigste Variante erst getroffen werden, wenn über die Ermittlung der Rückflußdauer bzw. des Nutzkoeffizienten eine Aussage über den Investitionseffekt vorliegt. Im kalkulierten Beispiel wird die kürzeste Rückfluß-

dauer für die Varianten 2 und 4 ausgewiesen. Trotz des geringeren Investmittelbedarfs von 162,50 M/ha bei Variante 2 fällt die Entscheidung zugunsten der investmittelaufwendigeren Variante 4. Die besseren Naturalerträge und der höhere zusätzliche Gewinn verbunden mit der größeren Schlagkraft als Sicherung gegen ungünstige Erntebedingungen oder sonstige Ausfälle der Druschtechnik geben dafür den Ausschlag.

### Zusammenfassung

Die Möglichkeit, durch höhere Grundmittelaufwendungen bei verminderter Jahresleistung und kurzen Einsatzzeitspannen der Landmaschinen gleiche oder bessere ökonomische Effekte zu erzielen als mit hoch ausgelasteten Maschinensystemen, ist für die Wirtschaftlichkeit der Mechanisierung bedeutungsvoll. Am Beispiel der Mähdruschernte wurden die Zusammenhänge erläutert. Als ökonomisch zweckmäßigste Variante erwies sich das schlagkräftigste Maschinensystem. Es ist jedoch hervorzuheben, daß die dabei erreichte hohe Leistungsfähigkeit eine Resultierende aus Mährescherkapazität und sinnvoller Einsatzorganisation sein muß! Erweiterung der Mährescherkapazität ohne Beachtung des mehrschichtigen Komplexeinsatzes wird zu teuer. In der Regel ist mit der Zunahme der Schlagkraft durch Neuinvestitionen eine Verminderung der Jahresausnutzung der Mährescher bei gleichzeitiger Erhöhungen der Festkosten verbunden. Diese Kostenerhöhung wird durch Verlustsenkung und Qualitätsverbesserung infolge besserer Termineinhaltung mindestens kompensiert. Durch eine zweckmäßige Kombination der Getreidearten und -sorten gelingt es, eine hohe Schlagkraft mit guter Auslastung der Mährescher zu verbinden. In diesem Fall werden hohe ökonomische Effekte erzielt. Das wird überall dort so sein, wo das Maschinensystem „Druschfruchternte“ die Produktionsorganisation bestimmt.

### Literatur

- /1/ —: Versuchsberichte Mähdruschsortenprüfungen 1970...1972 (unveröffentlicht) Zentralstelle für Sortenwesen Nossen  
/2/ Feiffer, P.: Steigerung der Getreideerträge durch sortengerechten Drusch. Das Saat- und Pflanzgut (1964) II. 7, S. 124-128.

Weitere Quellen sind:

Autorenkollektiv: Optimale Mähdruschkomplexe. Halle (S.) und Quedlinburg 1970

Wissing, P.: Untersuchungen über den ökonomischen Effekt des Maschineneinsatzes in Abhängigkeit von den Arbeitszeitspannen in der Pflanzenproduktion sozialistischer Landwirtschaftsbetriebe. Diss. Halle 1970.

Wissing, P.: Zusammenhänge zwischen Ertragsbildung, Termin und Dauer der Arbeitsdurchführung sowie Maschinenbedarf und Arbeitsorganisation bei der Produktion von Mähdruschfrüchten. Vortrag zur wissenschaftlichen Vortragsagung „Probleme der Forschung bei Mähdruschfrüchten“ Bernburg, 22. bis 24. Feb. 1972  
A 9194