

ergibt sich, daß in den letzten Jahren bei einer Beteiligung von etwa 30 % der Werktätigen ein ökonomischer Nutzen je Neuerer von 1000 Mark und insgesamt von über 200 000 Mark je Jahr im VEG Pflanzenproduktion Memleben erzielt wurde. Das war möglich, weil aufgrund der Prozeßanalyse die schnelle Umsetzung ihrer Ergebnisse in Rationalisierungsvorhaben erfolgte. Dabei hat sich die schrittweise Spezialisierung von bestimmten Mechanisatoren, Schlossern und Kollegen des Bauwesens und anderer auf Rationalisierungsvorhaben bzw. die Rationalisierungsmittelproduktion bewährt.

Gegenwärtig gibt es Überlegungen, zur weiteren Ausdehnung und qualitativen Entwicklung anstelle des bisher nebenamtlich eingesetzten Kadern für Rationalisierung einen geeigneten hauptamtlichen Spezialisten für die Rationalisierungsmittelproduktion auszuwählen, heranzubilden und einzusetzen.

Prozeßoptimierung

Erstmals im Jahr 1979 wurde bei der Vorbereitung und Durchführung der Mähdruschfruchternte in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim zur Prozeßoptimierung übergegangen. Die Prozeßoptimierung der Mähdruschfruchternte erfolgte durch folgende Teilelemente:

— Einsatzoptimierung der Mähdrescher mit einem entsprechenden EDV-Programm und unter Berücksichtigung von 3 Witterungs-

varianten (gut, normal, schlecht)

Dabei entstand ein gut überschaubares Diagramm, das sich hinsichtlich der praktischen Eignung positiv von dem in früheren Jahren ausgearbeiteten Netzwerkplan abhob.

— Transportoptimierung für die einzelnen Fruchtarten und für die einzelnen Schlag-einheiten

— Durchsetzung von exakten Nulldurchsichten unter Verantwortung des VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Nebra, Sitz Laucha, der gleichzeitig für die spezialisierte Instandsetzung der Mähdrescher verantwortlich ist

— Probedrusch

— Führung von Bestandscharakteristika und ihre gewissenhafte Beachtung im Ernte-prozeß

— Laststufenregelung bei den Mähdreschern E 512

— Intensivlehrgang mit allen Mechanisatoren zur gründlichen Vorbereitung auf die Erntekampagne.

Derzeitig wird an der gründlichen Auswertung dieses Großversuchs gearbeitet. Bereits jetzt kann folgendes ausgesagt werden:

— Ein hohes Erntetempo wurde vom ersten Tag an erzielt, d. h. die Erntekurve verlief gleichmäßig und enthielt nicht die wiederholt gegebene 14tägige Einlaufschwierigkeit mit dem E 516.

— Die rechnergestützte Optimierung für Normalwetter wurde erreicht, bei der bereits hohe Maßstäbe angesetzt wurden.

— Die Betriebsnormen für den Mähdrescher E 516 wurden überboten.

— Erfreulich war die Leistung am ersten Druschtag im Verhältnis zum Verlust, was sicherlich auch auf die Reparaturkontrolle und die Nulldurchsicht zurückzuführen ist.

Dieses Beispiel der Prozeßoptimierung ist vor allem deswegen aufzuführen, weil eine ständige Prozeßanalyse, vor allem unter dem Gesichtspunkt der einzelnen Kampagnen und weiterer, im wesentlichen durch leitungsmäßige und organisatorische Maßnahmen zur Erzielender Rationalisierungseffekte angestrebt werden muß. Die ordnungsgemäße Vorbereitung des Einsatzes großer zeitweiliger Komplexbrigaden, wobei eine Reihe von wesentlichen Teilelementen berücksichtigt werden muß, hat auf die Gesamtleistung und damit auf den Gesamterfolg außerordentlich großen Einfluß.

Hier berühren sich Maßnahmen zur optimalen Arbeitsorganisation mit der optimalen Gestaltung ganzer technologischer Verfahren und dem gezielten Einsatz moderner Produktionsmittel einschließlich Ergänzung und Verbesserung durch eigene Rationalisierungsmittel.

A 2653

1) Überarbeitete Fassung eines Vortrags anlässlich des zentralen Erfahrungsaustausches „Eigenbau von Rationalisierungsmitteln in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft“ der KDT am 22. und 23. November 1979 in Dresden

Leistungsabhängige Einstellung der Mähdrescher — ein Beitrag zur höheren Auslastung des Leistungspotentials

Prof. Dr. K. Algenstaedt, KDT/Dr. P. Feiffer, KDT/Dipl.-Landw. G. Lohse

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

Prof. Dr. hc. Dr. hc. M. von Ardenne/Dipl.-Phys. A. von Ardenne, Forschungsinstitut „Manfred von Ardenne“ Dresden

1. Problemstellung

Die Ausschöpfung der Nennleistung des Mähdreschers ist eine besonders große Reserve, die jedoch durch objektive und subjektive Faktoren erschwert wird.

Als objektive Faktoren bestimmen die Einsatzbedingungen (Bestandsparameter, Geländegestaltung, klimatische Bedingungen usw.) die jeweils erreichbare Leistung. Subjektiv wird als z. Z. wesentlichster Faktor die Ausschöpfung der Nennleistung durch das Vermögen der Mähdrescherfahrer bestimmt, auf die unterschiedlichsten Erntebedingungen stets richtig zu reagieren. Hier lag deshalb zunächst der entscheidende Ansatzpunkt für die Erschließung dieser Reserve.

Von besonderer Bedeutung war dabei — im Gegensatz zu vielen bisherigen Zielstellungen für die Schaffung von Optimierungsregimen oder Automatisierungslösungen —, daß der Mähdrescher nicht isoliert vom Gesamtprozeß der Getreideernte betrachtet wurde. Aus langjährigen theoretischen und experimentellen Untersuchungen hatte sich ergeben, daß man die Optimierung des Druschprozesses im Mähdrescher nur im untrennbaren Zusammenhang mit den Belangen der agrotechnischen Zeit-

spannen, des Maschinenbesatzes, der Sortenwahl und nicht zuletzt auch der Ausbildung und Qualifizierung der an der Ernte Beteiligten sehen muß. Selbstverständlich gehören dazu auch die Probleme der Aufbereitung, Lagerung und Trocknung und damit vor allem der Energieökonomie [1].

Jede alleinige Orientierung, z. B. auf die Druschverluste und damit indirekt auf die Leistung, kann sogar schwerwiegende Nachteile im gesamten Druschprozeß nach sich ziehen. Das betrifft den für den Landwirtschaftsbetrieb und die gesamte Volkswirtschaft möglichen Nachteil einer noch stärkeren Verlagerung von den schon sehr erfreulich gesenkten Dreschwerkverlusten auf die weit höheren biologischen Verluste und unter Umständen dadurch bedingte Nichteinhaltung der agrotechnischen Zeitspannen.

Arbeiten zur optimalen Gestaltung des Mähdrusches unter Praxisbedingungen und zur Schaffung der dafür erforderlichen und praktikablen Hilfsmittel bilden deshalb einen bedeutsamen Forschungsschwerpunkt. Über Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten soll nachstehend berichtet werden.

2. Entwicklung eines Optimierungsregimes
Um den subjektiven Faktor des Einflusses des Menschen auf eine möglichst hohe Auslastung hochleistungsfähiger Mähdrescher zu richten, wurde ein manuelles Optimierungsregime geschaffen.

Ohne auf alle Entwicklungswege im Detail eingehen zu wollen, kann festgestellt werden, daß der bisher beschrittene Weg des Optimierungsprozesses darin bestand:

— konstante Einstellrichtwerte für die jeweils festgelegte Erntefeuchte vorzugeben
— differenziert nach einzelnen Verlustquellen zulässige Verlustwerte festzulegen, die der jeweiligen Erntesituation Rechnung tragen. Dazu wurde eine Reihe von Hilfsmitteln geschaffen:

— Tabellenschieber für die Voreinstellung der Mähdrescher unter normalen und Sonderbedingungen
— Tabellenschieber für den Qualitätsprüfer
— praktikable Methoden und Hilfsmittel für die Messung bzw. Schätzung der Verluste nach einzelnen Verlustquellen [2].

Dieses Optimierungsregime hat sich in den vergangenen Jahren in der DDR und in einer ganzen Reihe weiterer Länder bewährt.

3. Laststufen als Grundlage für die leistungsabhängige Mähdrescher-einstellung

Die Gesamtheit der theoretischen und experimentellen Untersuchungen zu diesem o.g. Optimierungsregime führte über die rechnerisch-analytische Arbeit zur Erkenntnis, daß dieses Regime erheblich verbessert werden kann, wenn nicht nur die Gesamtheit von Feuchte und Reife („Erntefeuchte“), sondern auch der Durchsatz und mit ihm der wechselnde dynamische Gesamtprozeß im Mähdrescher einbezogen werden.

Mit wechselndem Durchsatz verändert sich der dynamische Gesamtprozeß in der Maschine entscheidend. Es kommt zu unterschiedlichen Beaufschlagungsmengen an den einzelnen Arbeitsorganen des Mähdreschers. Auch Erntefeuchte und Zusammensetzung des Erntegutes wirken sich bei steigendem Durchsatz für die einzelnen Arbeitsorgane in sehr unterschiedlichen Belastungen aus.

Erfahrene Mechanisatoren kennen viele der Einzelzusammenhänge und nutzen sie in ihrer täglichen Arbeit. Auch das Verstellen der Maschinen bei bestimmten typischen Verlustanstiegen wird aus der Kenntnis mancher Zusammenhänge heraus vorgenommen. Dabei wird nicht — wie leider in den meisten Fällen — die Fahrgeschwindigkeit, also der Durchsatz, gesenkt, sondern durch Neueinstellung der einzelnen Arbeitsorgane dem Verlustanstieg entgegengewirkt.

Die praktischen Erfahrungen und die theoretischen sowie vornehmlich experimentellen Untersuchungen begründeten es deshalb, daß der Arbeitsbegriff „Laststufe“ eingeführt wurde [3].

Die Einzelzusammenhänge sollen an drei Beispielen erläutert werden:

1. Beispiel

Der Mähdrescher E 512 ist in der Fruchtart Weizen eingesetzt. Es ist eine mittlere Gesamteuchte gegeben. Die Mähdreschereinstellung erfolgt nach dem Richtwert für die Dreschtrommeldrehzahl mit 1050 U/min und für einen Korbabstand von drei Teilstrichen. Das entspricht einem mittleren Korbabstand von etwa nur 15 mm. Die Verluste liegen sehr niedrig. Aufgrund der hohen Ausfallgefahr ist aber beschleunigter Drusch erforderlich. Deshalb wird die Leistung auf den Höchstwert gesteigert. Das führt in der Endkonsequenz dazu, daß der Korbspalt den allein begrenzenden Faktor für die weitere Steigerung der Leistung darstellt. Es kommt zu einer Überlastung im Spalt zwischen Trommel und Korb. Im Extremfall kann es zu einer Blockierung kommen. Tritt dies nicht ein, so wird die Korbabscheidung so nachteilig beeinflusst, daß ein großer Teil Körner auf den Schüttler verlustet. Sprunghaft erhöhen sich die Schüttlerverluste.

Alle diese Nachteile sind nicht bedingt durch das konstruktiv installierte Leistungsvermögen.

Das Festhalten an dem konstanten, durchaus für den Normalfall optimalen Einstellwert verhindert eine steigende Leistung, d. h. steigenden Durchsatz.

Wird hier der Korb um zwei Teilstriche erweitert, dann erhöht sich das Durchsatzvermögen beachtlich. Der schützende Strommantel läßt bei höherer Leistung gleichzeitig eine höhere Dreschtrommeldrehzahl zu. Die Reinigung hat eine genügende Reserve, um nunmehr die Leistung bzw. den Durchsatz um den Betrag von etwa 30% zu steigern.

2. Beispiel

Beim Drusch feuchter Wintergerste wird bereits mit hoher Dreschtrommeldrehzahl gedroschen, so daß der Durchlaß durch den Trommel-Korb-Spalt kein begrenzender Faktor ist. Jetzt begrenzt beispielsweise das Untersieb mit 6,3 mm. Auch das Obersieb mit 7 mm kann begrenzen.

Jedem Mähdrescherfahrer ist bekannt, daß sich die Siebe dann langsam schrittweise zusetzen und daß plötzlich, fast unkontrollierbar, die Körner über die zugesetzte Reinigung nach außen getragen werden. Es entstehen hohe Reinigungsverluste. Hier begrenzt objektiv nur das mangelnde Auflösungsvermögen der Schichtdicke auf der Reinigung. Die Erweiterung des Klappensiebes auf 10 mm, das Einschleiben eines Wechselsiebes von 6 x 20 mm und die Erhöhung der Windstärke auf den Maximalwert führten fast immer schlagartig zur Abhilfe.

Dieses Beispiel ist um so bedeutsamer, weil Wintergerste die kürzeste agrotechnische Zeitspanne hat. Sie ist am gefährdetsten, und das verlangt oft maximale Leistung. Diese wird begrenzt, wenn man das Siebsortiment, in diesem Fall das Wechselsieb 6 x 20 mm, nicht auf dem Feld zur Verfügung hat, um bei Witterungsumschwung (Befeuchtung) oder Notwendigkeit des Leistungsanstiegs sofort zu reagieren. Auch hier hat die Maschine eine konstruktiv hohe Reserve, die nur durch eine Baugruppe begrenzt wird.

3. Beispiel

Im VEG Pflanzenproduktion Böhlendorf wurde sehr trockener Roggen mit dem Mähdrescher E 516 gedroschen. Der Durchsatz lag bei etwa knapp 7 kg/s. Die Verluste betragen etwa 0,2%. Hier wurden nach den Kennziffern der noch zu beschreibenden leistungsabhängigen Einstellung des Mähdreschers der Korb erweitert, die Dreschtrommeldrehzahl etwas erhöht und die Leistung auf annähernd 13 kg/s gesteigert. Die Nennleistung wurde also jetzt voll ausgeschöpft, die Verluste stiegen dabei nicht an. Dieses überraschende Moment wurde durch die erfahrenen Mechanisatoren damit begründet, daß das trockene, brüchige Roggenstroh bei engem Korbspalt und langsamer Fahrgeschwindigkeit sehr stark zerschlagen war. Es belastete also Schüttler und Siebe nicht durch Volumen oder Masse, sondern durch das Verstopfen der Siebdurchgänge. Bei der sehr hohen Fahrgeschwindigkeit und der vollen Ausschöpfung der Nennleistung war das Stroh nicht mehr kleinfraktioniert, sondern hatte eine durchschnittliche Längenfraktion von etwa 1 m.

In diesem Beispiel begrenzte nicht ein konstanter Richtwert, sondern durch Erhöhung der Dreschtrommeldrehzahl, Erweiterung des Korbes und Weiterstellen der Siebe wurde so positiv in den dynamischen Prozeß der Maschine eingegriffen, daß die volle Ausschöpfung der Nennleistung und darüber hinaus sogar eine Senkung der Verluste beobachtet wurde.

Das, was bei diesem Demonstrationsversuch auftrat, konnte in den experimentellen Breitenversuchen immer wieder nachgewiesen werden und führte zu den in den nachfolgenden Bildern sichtbaren Effekten von oft besonders niedrigen Verlusten bei sehr hohen Durchsätzen.

4. Methodik

Die theoretischen Untersuchungen wurden nun darauf gerichtet, aus den Gesamtdaten der experimentellen Untersuchungen „lastabhängige“ oder „leistungsabhängige“ Einstellwerte zu finden, die dem dynamischen Gesamtgeschehen bei unterschiedlichen Durchsätzen

besser als bisher gerecht werden. Dazu wurden die rechnerisch-analytischen Verfahren der Ermittlung von Richtwerten für die optimale Einstellung genutzt. Nach ihnen wurde die Berechnung gleichfalls optimaler Einstellung für ein optimales funktionelles Zusammenspiel der Arbeitsorgane des Mähdreschers für verschiedene „Laststufen“ vorgenommen.

Bei dieser Arbeit ergab sich jedoch die Schwierigkeit, daß für die jeweilige „Laststufe“ die Fördermengen, Abscheidemengen und viele andere Größen berücksichtigt werden mußten. Die Berechnung konnte nur erfolgen, indem die im Gesamtprozeß des Drusches sich verändernden Größen soweit Berücksichtigung fanden, wie dies möglich ist. Die aus den langjährigen theoretischen und experimentellen Versuchen bekannten Abhängigkeiten mußten in das dynamische Gesamtgeschehen eingeordnet werden.

Als Beispiele für diese Abhängigkeiten seien genannt:

- Vorausrusch und Abscheidegrad
- Vorausrusch und Förderung im Dreschwerk
- Rückstau vom Schüttler
- Rückstau von den Sieben.

Somit wurde iterativ unter Ausnutzung des gesamten zur Verfügung stehenden experimentellen Datenmaterials eine Rückrechnung der für jede „Laststufe“ festgelegten Einstellung vorgenommen. Diese Rückrechnung erfolgte mehrfach. Sie wurde so oft durchgeführt, bis nach dem bisherigen Erkenntnisstand die günstigste Einordnung der jeweiligen Einstellung in den dynamischen Gesamtprozeß gegeben war. Im Ergebnis entstanden für jede Getreideart Tafeln mit der „leistungsabhängigen“ Einstellung für drei Durchsatz-Verlust-Kennlinien, und zwar jeweils eine Kennlinie für die Erntebedingungen „feucht“, „mittel“ und „trocken“ (Bild 1).

Dieses Bild zeigt die Zusammenhänge zwischen dem Durchsatz als Funktion der Verluste und den darunter angeordneten Einstellwerten als Funktion des Durchsatzes.

Die in dieser Darstellung enthaltenen Beziehungen zwischen Durchsatz, Verlust und Einstellparametern bildeten die Grundlage für ein Rechnerprogramm. Die Einspeicherung dieses Programms ergab die Möglichkeit, nach Vorgabe der Erntebedingungen, des Ertrags und der zulässigen Verlusthöhe die entsprechenden Angaben für die erforderliche Fahrweise durch den Rechner zu bestimmen.

5. Experimentelle Untersuchungen

Die oben erläuterten „leistungsabhängigen“ Einstellwerte wurden im praktischen Einsatz getestet. Der Grund dafür lag im entscheidenden Maß darin, daß nur durch eine größere Anzahl von Mähdreschern und durch den Vergleich von Prüf- und Kontrollkomplexen die Verwirklichung einer praktischen Nutzung überprüft werden konnte.

Es war somit notwendig, durch Kopplung mit Produktionsexperimenten im Rahmen der Produktionsüberwachung in VEG der VVB Saat- und Pflanzgut sowie in LPG Pflanzenproduktion eine Breitenprüfung zu organisieren. Dadurch war es bereits im Jahr 1977 möglich, 10 Mähdrescher E 512, 1978 40 Mähdrescher E 512 und im Jahr 1979 40 Mähdrescher E 516 und 10 E 512 einzusetzen. Dabei wurden vornehmlich Komplexe mit der beschriebenen „leistungsabhängigen“ Einstellung (Prüfkomplexe) mit solchen verglichen, die ohne diese Optimierungsform arbeiteten (Kontrollkomplexe).

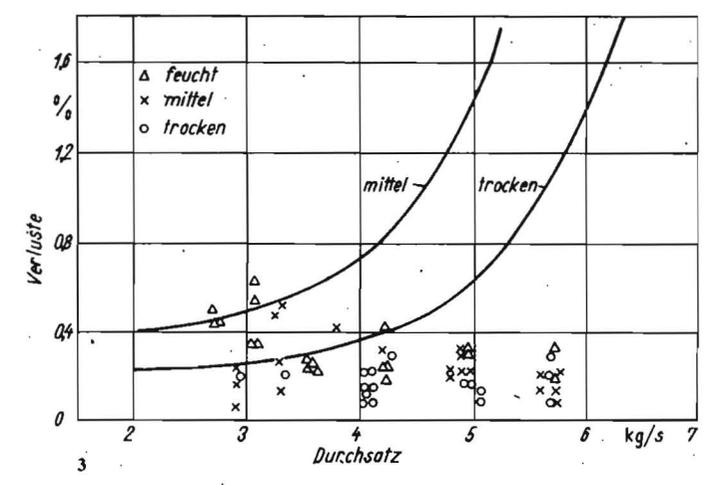
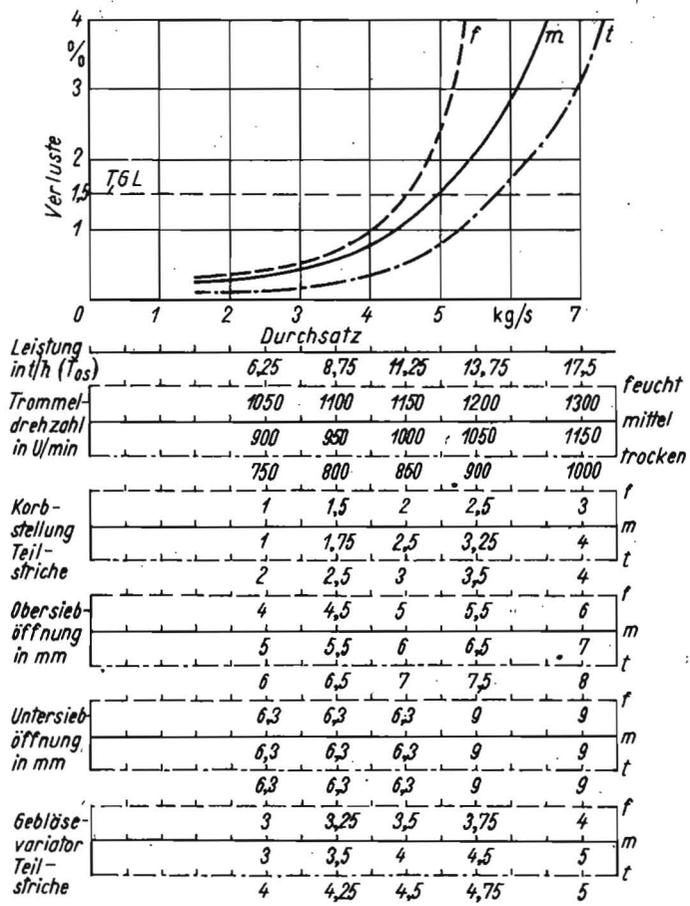
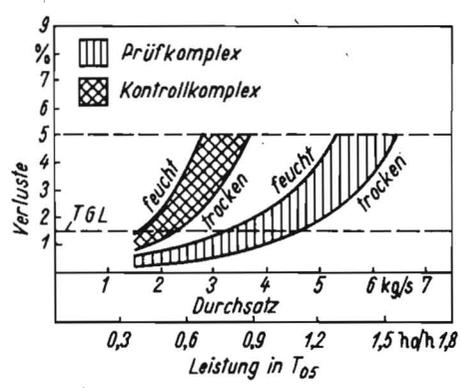


Bild 1. Leistungsabhängige Einstellwerte für den Mährescher E 512 (Weizen)

Bild 2. Vergleich zwischen zwei Großkomplexen hinsichtlich Leistung und Gesamtverlusten aus der Breitenprüfung 1978 bei Sommergerste

Bild 3. Gegenüberstellung der in der staatlichen Prüfung ermittelten Durchsatz-Verlust-Kennlinie zu den Werten, die im Prüfkomplex bei Begrenzung der Dreschwerk-Körnerverluste auf die Werte des Tabellenschiebers für Qualitätsprüfer erreicht wurden (Mährescher E 512; Winterweizen)



Bei einigen Komplexen erfolgte keine Zuordnung von Kontrollkomplexen, sondern die Zielstellung dieser Komplexe bestand darin, bei allen Maschinen die höchste Ausschöpfung der Nennleistung zu erreichen.

Um gleiche Ausgangsvoraussetzungen zu schaffen, wurde das Experiment wie folgt vorbereitet:

- Einweisung der Mechanisatoren
- Schulung aller Beteiligten durch einen Intensivlehrgang
- Überprüfung aller Betriebs- und Einstellparameter der zum Einsatz kommenden Maschinen
- Auswahl von Schlägen mit möglichst einheitlichen Einsatzbedingungen.

Nachdem die Sicherung gleicher Ausgangsbedingungen — soweit das im Feldbetrieb möglich ist — erfolgt war, wurden für alle Mährescher folgende Schritte realisiert:

- Voreinstellung des Mähreschers nach dem Einstell- und Verlustprüfstab
- Probe- bzw. Prüfungsvorgang nach dem bisherigen Optimierungsregime.

Mit Hilfe des Tabellenschiebers für Qualitätsprüfer wurde eine Fahrgeschwindigkeit gewählt, bei der die Verluste den Angaben der grünen Skalenseite des Tabellenschiebers für Qualitätsprüfer entsprachen.

Für die Prüfkomplexe wurden auf der Grundlage der im Bild 1 dargestellten Tafeln folgende zusätzliche Optimierungsschritte gegangen: Die Maschinen wurden so eingestellt, wie es dem jeweils errechneten Durchsatz entsprach. Das zog meist eine höhere Fahrgeschwindigkeit nach sich. Entsprechend Bild 1 wurde nun durch diese Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit, also des Durchsatzes, eine Aktivierung der Arbeitsorgane vorgenommen (höhere Trommeldrehzahl, aber weiterer Korb zum besseren Durchfluß des Gutes; weitere Siebe zur besseren Abscheidung und stärkerer Wind zur besseren Sichtung).

In der überwiegenden Zahl der Fälle sanken durch diese Maßnahmen die Verluste unter die grünen Zahlen des Tabellenschiebers für Qualitätsprüfer. Dadurch war es möglich, die Fahrgeschwindigkeit zu erhöhen, bis die Zahlen der grünen Skalenseite wieder erreicht waren. Das bedingte höheren Durchsatz. Demzufolge wurde eine neuerliche Aktivierung der Arbeitsorgane des Mähreschers nach Bild 1 vorgenommen. Dadurch sanken wieder die Verluste, und eine neuerliche Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit war möglich. Auf diesem Wege eines „fließenden Mitgehens“ der Einstellung mit der Leistung der Mährescher der Prüfkomplexe wurde der Durchsatz schrittweise an eine Grenze herangeführt. An dieser Grenze sanken die Verluste nicht mehr. Zum Teil wurde diese Grenze nicht durch die Verluste erreicht, sondern durch eine so hohe Fahrgeschwindigkeit, daß die Förderorgane im Schneidwerk den begrenzenden Faktor darstellten. Die Fahrgeschwindigkeit hatte den höchstmöglichen

Wert erreicht, und die Aktivität der Arbeitsorgane war zumeist sehr hoch.

6. Ergebnisse

Die Felderprobung brachte in der Breitenprüfung folgende Ergebnisse:

— Die Leistung der Prüfkomplexe lag gegenüber der der Kontrollkomplexe bei gleichen Gesamtverlusten (einschließlich Schnittähren- und Spritzverluste) wesentlich höher und erreichte z.T. die doppelte Leistung (Bild 2).

Schnittähren- und Spritzverluste wurden in den Vergleich deshalb einbezogen, weil bekannterweise höhere Fahrgeschwindigkeiten meist höhere Verluste an Schnittähren und ausspritzenden Körnern nach sich ziehen.

— Die Dreschwerk-Körnerverluste der Prüfkomplexe weisen aus, daß der nahezu linear verlaufende Teil der ermittelten Durchsatz-Verlust-Kennlinie wesentlich in Richtung auf höhere Durchsätze verschoben wurde (Bild 3). Die experimentellen Untersuchungen wiesen also einen Effekt aus, mit dem zunächst nicht gerechnet worden war. Es ist der Effekt, daß nicht nur eine höhere Ausschöpfung der Nennleistung erreicht wird, sondern durch eine Verbesserung des dynamischen Gesamtprozesses im bestimmten Umfang eine Steigerung der Nennleistung erzielt werden kann.

Der progressiv ansteigende Teil dieser Kennlinie wurde in den Untersuchungen nicht erfaßt, da grundsätzlich nur solche Einstellungen der Mährescher zugelassen wurden, bei denen die Gesamtverluste die Werte des Tabellenschiebers für Qualitätsprüfer (grüne Skafe, d.h. optimale Bedingungen) nicht überschritten. Diese Ergebnisse und die prinzipielle Bestätigung der leistungsabhängigen Einstellwerte

durch die Fachabteilung des VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen rechtfertigten die Bereitstellung dieser Erkenntnisse für die Nutzung in der Praxis.

Dazu wurde ein Tabellenschieber entwickelt, der als wesentliches Element der Optimierung das „fließende Mitgehen“ der Einstellung der Arbeitsorgane des Mähreschers mit steigender Leistung zusammenfaßt. Er wurde zunächst für den Mährescher E 512 für die Hauptdruschfruchtarten Winterweizen, Sommergerste, Wintergerste und Roggen entwickelt. Auf gleicher Basis erfolgte die Entwicklung für den Mährescher E 516, die prinzipiell auf rechnerisch-analytischem Wege auch für jeden anderen Mähreschertyp (z. B. „Niva“, „Bison“ u. a.) möglich ist.

Das komplette Meßbesteck für die optimale Gestaltung des Mähdrüsches enthält also als Folge des Entwicklungsprozesses mindestens drei verschiedene Tabellenschieber, aus denen die erforderlichen Informationen entnommen werden müssen.

Für die weitere Entwicklung ist vorgesehen, diese Hilfsmittel zu kombinieren.

7. Zusammenfassung

Die leistungsabhängige Einstellung der Arbeitsorgane des Mähreschers ist eine Maßnahme zur Erhöhung der Ausnutzung des Leistungspotentials. Unter Verallgemeinerung der Erfahrungen der besten Mechanisatoren und durch Auswertung langjähriger Versuchsergebnisse wurden rechnerisch-analytisch leistungsabhängige Einstellwerte abgeleitet. Diese fanden in Erprobungen unter Praxisbedingungen ihre Bestätigung und erbrachten bei Vergleichen von Mährescherkomplexen mit unterschiedlichen Optimierungsregimen eine erhebliche Leistungssteigerung. Zur Überleitung dieser Ergebnisse in die Praxis wurden Tabellenschieber für die leistungsabhängige Einstellung der Mährescher E 512 und E 516 geschaffen.

Literatur

- [1] Feiffer, P.; Lohse, G.: Anspruch an alle — Hohes Tempo und hohe Getreidequalität sichern. Getreidewirtschaft 12 (1978) H. 5/6, S. 132—134.
- [2] Feiffer, P.: Meßbesteck zur Optimierung der Getreide- und Druschfruchternte. Agrartechnik '78 (1978) H. 6, S. 269.
- [3] Algenstaedt, K.; Feiffer, P.; v. Ardenne, M.; v. Ardenne, A.: Ausschöpfung der Möglichkeiten für eine höhere Mähdruschleistung. Getreidewirtschaft 13 (1979) H. 7, S. 150—152

A 2411

Beitrag zur Erhöhung des Durchsatzes von Sichteinrichtungen in Getreidereinigungsmaschinen

Dr.-Ing. G. König, KDT, Ingenieurhochschule Berlin-Wartenberg

Dipl.-Ing. W. Lindemann, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Petkus Wutha

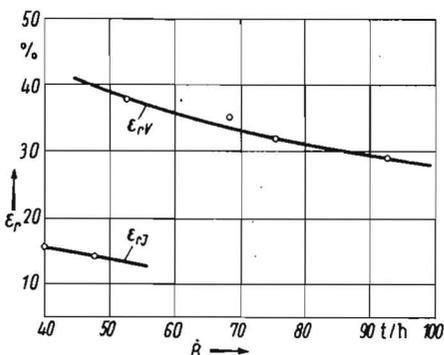
Verwendete Formelzeichen und Abkürzungen

\dot{B}	t/h	Durchsatz des Sichters
e	mm	Verschiebung der Zwischenwand
KV	%	Kornverlust
l	mm	Senkenlänge
α	°	Senkenwinkel
δ	°	Klappenwinkel
ϵ_r	%	Trenneffekt
ϵ_{rI}	%	Trenneffekt bei der Intensivreinigung
ϵ_{rV}	%	Trenneffekt bei der Vorreinigung

1. Problemstellung

Die weitere Erhöhung des Nenndurchsatzes von Siebsichtern ist eine bedeutende Aufgabe

Bild 1. Kennlinie des Gegenstrom-Umlenksichters; Trenneffekt ϵ_r bei 0,2% Kornverlust in Abhängigkeit vom Durchsatz \dot{B} bei Vorreinigung (V) und Intensivreinigung (I) von Weizen



294

im Zusammenhang mit der ständigen Vervollkommnung des Teilmaschinensystems Bearbeitung, Konservierung und Lagerung von Getreide. Möglichkeiten zur Lösung dieser Aufgabe werden besonders in der verbesserten geometrischen Gestaltung der Sichteinrichtungen gesehen.

Im Ergebnis der Vergleichsuntersuchungen von Sichtervarianten konnte festgestellt werden, daß der Gegenstrom-Umlenksichter die technisch und technologisch günstigsten Voraussetzungen für eine weitere Erhöhung des Durchsatzes bietet [1, 2]. Es bestand daher die Aufgabe, mit Hilfe umfassender experimenteller Untersuchungen des Gegenstrom-Umlenksichters und unter Verwendung der Erkenntnisse aus den Vergleichsuntersuchungen von Windsichtern Angaben für eine verbesserte geometrische Ausführung des Sichters zu gewinnen und damit den Nenndurchsatz zu erhöhen.

2. Untersuchung des Gegenstrom-Umlenksichters

Um Vergleichswerte zu erhalten, wurde zunächst der Gegenstrom-Umlenksichter untersucht. Als Kriterium für die Arbeitsqualität stand dabei die Ermittlung des Trenneffekts im Mittelpunkt der Untersuchungen. Beim Trenneffekt handelt es sich um das Verhältnis der abtrennbaren Bestandteile im Austrag zu den abtrennbaren Bestandteilen im Beschickungsgut.

Es zeigte sich, daß mit höherem Durchsatz der

Trenneffekt bei konstantem Kornverlust sowohl bei der Vorreinigung als auch bei der Intensivreinigung absinkt (Bild 1). Der Kornverlust wurde bei der Vorreinigung mit 0,2% und bei der Intensivreinigung mit 1,5% festgelegt.

Versucht man den Trenneffekt bei größeren Durchsätzen mit Hilfe einer höheren Sortiergeschwindigkeit konstant zu halten, treten wesentlich höhere Kornverluste auf (Bild 2). Ausgehend von der bisher erzielten Sichterleistung hat der weiterentwickelte Sichter bei höheren Durchsätzen in der Vorreinigung

Bild 2. Trenneffekt ϵ_r des Gegenstrom-Umlenksichters in Abhängigkeit vom Kornverlust KV bei Vorreinigung von Weizen

