

Nacht (2. Schicht der Lkw-Züge) zum VEB Getreidewirtschaft befördert. Der gemischte Einsatz von Traktoren und Lkw wird in den nächsten Jahren nicht zu umgehen sein. In diesem Fall ist es zweckmäßig, die Traktoren auf den kurzen Strecken zur feldnahen Abschüttfläche einzusetzen und die Lkw auf den längeren Strecken zum Lager des VEB Getreidewirtschaft.

3.3. Anforderungen an Schlaggestaltung und Ackerkultur

Die mit dem E 516 mögliche und zur Auslastung des Leistungsvermögens notwendige höhere Arbeitsgeschwindigkeit stellt auch höhere Anforderungen an die Ackerkultur.

Bei allen Maßnahmen der Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung sollte auf eine möglichst ausgeglichene Oberfläche besonderer Wert gelegt werden. Alle Arbeitsgänge der Aussaat, Pflege, Düngung und des Pflanzenschutzes sollten nur in Arbeitsrichtung des Mähreschers bei gut tragfähigem Boden durchgeführt werden. Die Mahd quer zur Arbeitsrichtung führt bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten zu stärkeren Stößen durch die Fahrbahnebenen und begrenzt eventuell die Ausnutzung der vollen Arbeitsgeschwindigkeit.

Aus dem gleichen Grund ist bereits bei Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung und Aussaat das Vorgewende 25 bis 30 m breit anzulegen. Die Übereinstimmung der Bearbeitungsrichtung des Vorgewendes mit der Fahrtrichtung beim Wenden ist eine Voraussetzung dafür, daß die durch den hydrosta-

tischen Fahrtrieb des E 516 möglichen hohen Wendegeschwindigkeiten ausgenutzt werden, um kürzere Wendezeiten zu erreichen.

Auf der Bodenoberfläche liegende Steine mit einem Durchmesser über 10 bis 12 cm führen häufig zu Schäden an der Maschine, da sie infolge des tiefen Schnittes vom Schneidwerk erfaßt, jedoch nicht mehr in der Steinfangmulde abgeschieden werden.

Eine gute Orientierung für den parallelen Beetanschnitt bieten Orientierungsspuren im Bestand. Dadurch können auch bei der Ernte Leerfahrten für das Abernten von Keilen weitestgehend eingeschränkt werden.

Die Anwendung von Halmstabilisatoren wirkt der Lagergefahr entgegen und sichert damit günstige Einsatzbedingungen und ein schnelles Abtrocknen der Bestände.

4. Anforderungen an die Kombinate für Getreidewirtschaft

Mit dem Einsatz der neuen Mährescher wird die Kapazität der Erntekomplexe weiter erhöht. Die Annahmekapazität muß daher auf den höheren Getreideanfall je Zeiteinheit abgestimmt werden. Dabei ist von der Leistung in der Operativzeit T_{02} auszugehen, damit bei störungsfreier Arbeit der Mährescher eine reibungslose Entladung der Transportfahrzeuge gesichert ist.

Die erforderliche Annahmleistung liegt je nach Getreideart bei einem Komplex mit 6 Mähreschern zwischen 50 t/h und 80 t/h, bei einem Komplex mit 12 Mähreschern zwischen 100 t/h und 160 t/h [4].

5. Zusammenfassung

Ausgehend von den Erfahrungen und Ergebnissen des Einsatzes der ersten Serien-Mährescher E 516 in der Ernte 1978 werden Schlußfolgerungen für die Einsatzvorbereitung gezogen und Hinweise zur Organisation und Arbeitstechnik der Mährescher- und Körnertransportkomplexe gegeben.

Literatur

- [1] Noack, C.; Gubsch, M.: Der Mährescher E 516 und seine konstruktiven Besonderheiten. agrartechnik 26 (1976) H. 5, S. 214—217.
- [2] Winzler, M.: Einige Hinweise zur langfristigen Vorbereitung des Komplexeinsatzes der neuen Mährescher E 516. Feldwirtschaft 19 (1978) H. 6, S. 251—253.
- [3] Winzler, M.: Ergebnisse und Erfahrungen beim Komplexeinsatz der Mährescher E 516. agrartechnik 26 (1976) H. 12, S. 569—572.
- [4] Autorenkollektiv: Einsatzempfehlung Mährescher E 516 und die Nachfolgetechnik zur Strohhäufung. Landwirtschaftsausstellung der DDR, Markkleeberg 1977. A 2279

Der Mährescher E 516 im Urteil der Mechanisatoren

Dr. agr. P. Mühle, Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion

Die in Pflanzenproduktionsbetrieben der Bezirke Halle und Karl-Marx-Stadt durchgeführte Serienerprobung des Mähreschers E 516 bot Gelegenheit, die Meinung der Mechanisatoren zu erfahren. Es wurde ein Befragungsbeleg verwendet, der dem anonym Befragten die Wahl zwischen verschiedenen Aussagevorgaben offenließ. Die Aussagevorgaben beinhalteten ergonomische, maschinentechnische und technologisch-arbeitsorganisatorische Gesichtspunkte des Einsatzes von Mähreschern E 516 und waren durch Ankreuzen nach dem Grundmuster „ja“, „nein“ und „bedingt“ zu verifizieren. Die Befragung wurde im letzten Viertel der Kampagne vorgenommen. Bei den Befragten handelte es sich überwiegend um Mechanisatoren mit mehrjährigen Erfahrungen im Umgang mit landwirtschaftlichen Großmaschinen.

Die Ergebnisse der 58 Befragten vermitteln folgendes Bild:

Durchweg wird dem Mährescher E 516 eine sehr gute bis gute ergonomische Eignung zuerkannt (Bild 1).

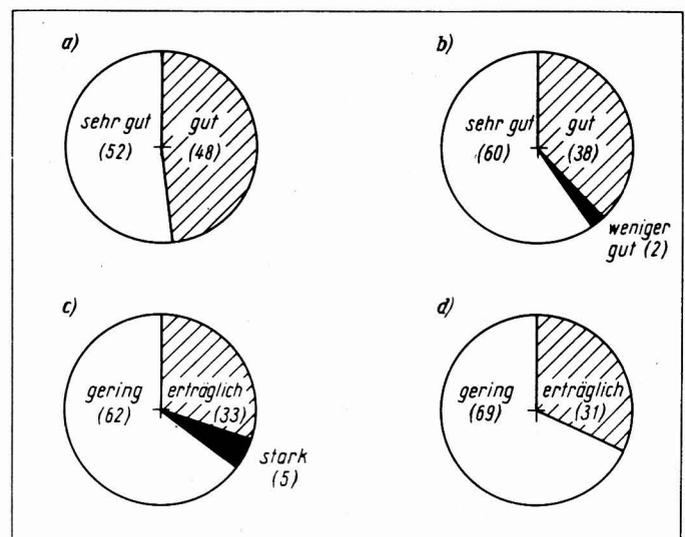
Dies betrifft neben der vorwiegend als sehr gut bezeichneten Überschaubarkeit und Bedienbarkeit auch die von rund zwei Drittel der Befragten als gering bezeichneten Belastungen durch Geräusch und Vibration. Hierbei spiegelt sich die Anerkennung eines Fortschritts gegenüber dem Mährescher E 512 wider.

Exakte Messungen durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik weisen eine Minderung des Geräuschpegels in der Fahrerkabine nach. Mit maximal 85 dB AI bei in Betrieb befindlicher Lüftungsanlage liegen die Schalldruckwerte um fast 10% unter den Vergleichswerten des E 512.

Geteilte Meinungen findet die Aussage, daß die Belüftungsanlage der Kabine einen guten Staub- und Hitzeschutz gewährleiste. 55% der Befragten empfanden das als nur bedingt richtig; 21% halten den Staub- und Hitzeschutz der Kabine überhaupt für unzureichend. Hier dürfte weniger die Wirkung des Lüftungsgebäl-

Bild 1
Befragungsergebnisse aus der Serienerprobung des Mähreschers E 516 (1978);

a Übersichtlichkeit der Anzeige- und Kontroll-einrichtungen, b Bedienbarkeit der Lenk-, Schalt- und Einstellvorrichtungen, c Belästigung durch Geräusch, d Belästigung durch Vibration



ses als vielmehr die trotz täglicher Reinigung noch unvollkommene Feinstaubabscheidung durch die Filteranlage im Kabinendach Anlaß zu Einwänden der Fahrer gegeben haben.

Deutlich positiv werden wichtige technische Eigenschaften des Mähreschers E 516 bewertet. Sämtliche Befragten meinten, daß Motor und Kraftübertragung hinreichende Leistungsreserven bieten. In gleicher Einhelligkeit wird bestätigt, daß der Mährescher mit angehängtem Schneidwerkswagen im Straßen-transport sicher zu beherrschen ist.

Nur rund 60% der Befragten sind der Meinung, daß das Umrüsten in Arbeits- und Transportstellung (und umgekehrt) rasch und unkompliziert durchzuführen ist. Die übrigen Befragten lassen diese Aussage nur bedingt gelten. In der Reaktion dieser Gruppe kommt zum Ausdruck, daß speziell das Umrüsten in Transportstellung, und hier vor allem das Fixieren des Schneidwerks auf dem von Hand kaum beweglichen Transportwagen, einen im Vergleich zum E 512 gesteigerten und als Erschwernis empfundenen Rangieraufwand erfordert. Trotzdem wird der Schneidwerksanbau und -abbau nach kurzer Eingewöhnungszeit rasch und sicher beherrscht. Messungen bei insgesamt 138 Umbauvorgängen während der Erprobungskampagne ergaben durchschnittliche Zeitaufwendungen von 8 Minuten für den Schneidwerksanbau und 10 Minuten für das Umrüsten in Transportstellung.

Drei Viertel der Befragten vertraten die Auffassung, daß die vorgegebene Schneidwerksbreite von 6,70 m unter den vorhandenen Einsatzbedingungen wirkungsvoll ausgenutzt wurde. Ein Viertel der Befragten stimmt dem nur bedingt zu.

Dieses Ergebnis bedarf einer vorsichtigen Interpretation, sagt es doch nur wenig über die tatsächliche Schnittbreitenausnutzung aus. Insgesamt 134 Einzelmessungen der Schnittbreite zeigten, daß auch unter günstigen Einsatzbedingungen — also zum Beispiel beim Drusch von standfestem Winterweizen auf ebenen, steinfreien, großen Schlägen — mit einer nur 92%igen Schnittbreitenausnutzung gerechnet werden kann. Offensichtlich im Bemühen um geringen Lenkaufwand und Erreichen gerader Schwaden und damit auch im Bestreben, die relativ hohen möglichen Fahrgeschwindigkeiten des E 516 beim Drusch auszunutzen, achten selbst erfahrene Mechanisatoren nur ungenügend auf ein Mähen über die verfügbare gesamte Schnittbreite.

Durchaus wünschenswert wäre also die generelle Ausrüstung der Mährescher mit dem vom Herstellerwerk bereits angekündigten automatischen Lenkhilfe, die eine volle Ausnutzung der Arbeitsbreite bei aufrechten Beständen erlauben soll. Damit würde nicht zuletzt auch der Informationswert des Hektarzahlwerks gesteigert. Gleichzeitig würden damit aber auch erhöhte Anforderungen an die Standfestigkeit des Getreides zu richten sein. Erwartungsgemäß günstig wird die Funktion des Schneidwerkkrücklaufs beurteilt. 84% der Befragten sehen in ihm eine wirkungsvolle Einrichtung zur raschen Beseitigung von Erntegutverstopfungen und Wicklern in den Einzugsorganen.

Keine vollständige Zufriedenheit besteht hinsichtlich der Beleuchtungsverhältnisse bei Nachdrusch. Nur rund die Hälfte der Befragten bezeichnet diese als günstig.

Dabei wird von den übrigen Befragungsteilnehmern offenbar weniger die Ausleuchtung des Schneidwerks als vielmehr die fehlende Beleuchtung der Abtankschnecke reklamiert. In

einer anschließenden Frage nach Bauteilen mit unbefriedigender Funktionssicherheit steht der Hinweis auf fehlende Ausleuchtung der Körnerauslaufföffnung an der Spitze der Nennungen. Es ist in Betracht zu ziehen, die Lichtanlage des E 516 mit einer entsprechenden Leuchte serienmäßig zu kompletieren. In der Frage nach nicht genügend funktionssicheren Bauteilen folgt an zweiter Stelle der Nennungen der Hinweis auf unzureichende Dichtheit, besonders der Nachdruschleinrichtung. Hier kommt es durch Eigenbewegung und Vibration zu einem nicht paßgerechten Aneinanderliegen von Gehäuseblechteilen, wodurch ein Ansteigen von Körnerverlusten hervorgerufen wird. Weitere Einwände betreffen mangelhafte Stabilität der Reinigungswind-Flügelräder. In einer Reihe von Fällen war es durch das Abbrechen von Flügeln zu Zerstörungen in den Reinigungs- und Förderorganen und damit zu längerwährenden Maschinenausfällen gekommen. Mehrere Befragte äußern ferner Kritik an einer unzureichend festen Verbindung von Vorgelegewelle und Zahnprofil der Keilriemenscheibe.

Darüber hinaus finden sich keine Mehrfachnennungen. Daraus kann abgeleitet werden, daß der E 516 von den Mechanisatoren als im wesentlichen technisch ausgereift und solide verarbeitet angesehen wird.

Dennoch sei angemerkt, daß es gerade in den ersten Druschtagen nicht selten zu technischen Störungen kam, die auf nachlässige Montage im Herstellerwerk zurückzuführen waren. Derartige Mängel sind vermeidbar.

Ein letzter Aussageteil galt technologisch-arbeitsorganisatorischen Gesichtspunkten des Mähreschereinsatzes. Danach wurde die allgemeine Komplex-Einsatzorganisation von 60% der Befragten als gut und von 40% als befriedigend bezeichnet. 62% der Befragten stellten kaum Wartezeiten auf Korntransportfahrzeuge fest; 38% indessen geben häufige Druschunterbrechungen infolge schleppender Körnerabfuhr an. 60% schließlich halten eine Komplexgröße von 7 bis 10 Mähreschern für sinnvoll; 40% wiederum würden den gemeinsamen Einsatz von 5 bis 6 Mähreschern bevorzugen. Für weniger als 5 bzw. mehr als 10 Mährescher fand sich keine Zustimmung.

Zu den letztgenannten technologischen Punkten ist eine zurückhaltende Ergebnisdeutung angezeigt, weil Unterscheidungs- und Beurteilungsvermögen wie auch Motivation, d.h. Einstellung zur Arbeit, für den einzelnen nicht als gleichermaßen qualifiziert angesetzt werden können. Dennoch stellen die Aussagen nützliche Ergänzungen für Empfehlungen zum Einsatz des neuen Mähreschers dar.

So ist erneut auf die große Bedeutung eines wirksamen Instandhaltungsdienstes hinzuweisen.

Zum positiven Urteil über die allgemeine Einsatzorganisation dürfte nicht unwesentlich die nahezu vorbildliche reparaturtechnische Betreuung von seiten des VEB KfL Querfurt beigetragen haben. Im AIV-Bereich war ein Ersatzteil-Auslieferungslager eingerichtet, das eine schnelle Bereitstellung erforderlicher Bauteile ermöglichte. Laut Zeitstudie entfielen nur 5,2% der Standzeiten T_8 bzw. 0,3% der Gesamt-Schichtzeit T_{08} auf Wartezeiten infolge fehlender Schlosser und/oder Ersatzteile. Je Druschtag und Mährescher wurden damit nur rund 2 Minuten an Wartezeiten hingenommen. Eine von der AIV Querfurt für sämtliche im Erprobungseinsatz gefahrenen Mährescher E 516 angefertigte Übersicht weist ferner aus, daß die Instandsetzungszeit je Einzelreparatur

nur 5 Minuten betrug; im Vergleich dazu wurden 16 Minuten für den E 512 ermittelt.

Auf eine ausreichende Bemessung der Körnertransportkapazität ist zu achten. Wartezeitan-teile bis zu 10% der Stückzeit oder auch Feldarbeitszeit (T_{05}), wie sie durch die Zeitstudie an 4 Maschinen eines 7er-Komplexes infolge gelegentlich ungenügender Transportraumbereitstellung ausgewiesen werden, können die Flächenleistungen des Komplexes an einem 10-Stunden-Druschtag gegenüber einem stockungsfreien Arbeitsfluß um 15 bis 20 ha senken. Hinzu kommt ein häufigeres Abbunkern im Stand.

Außerordentlich positiv wirkte sich der Komplexeinsatz der Mährescher auf großen Schlägen aus. Dies zeigt der im Bild 2 dargestellte Rückgang des Anteils unproduktiver Wendezeiten (T_{21}) an T_{02} .

Große Schläge sind die Voraussetzung für einen auf die Dauer harmonischen Druschablauf. Durch große Abstände zwischen den einzelnen Aggregaten können gegenseitige Druschbehinderungen wegen funktioneller Störungen oder fehlender Körnertransportfahrzeuge reduziert werden. Beim Abernten kleiner Teilschläge ist es von Vorteil, wenn Staffeln von nur 2 bis 3 Mähreschern je Teilschlag arbeiten.

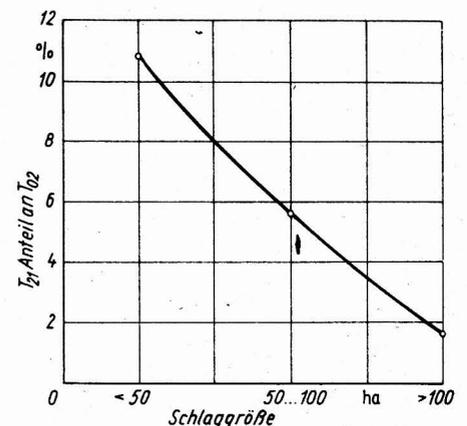
Aufgrund der zumeist günstigen Einsatzbedingungen konnten nach Messungen im Mährescherkomplex Barnstädt die Wartezeiten infolge gegenseitiger Behinderung (T_{43}) mit 0,9% an T_{08} recht niedrig gehalten werden.

Die hohe Flächenleistung des E 516 (Tafel 1) gestattete Tagesleistungen des 7er-Komplexes bis zu 160 ha. Schon zur Vermeidung häufiger Umsetzungen während der täglich möglichen Druschzeit sollte folglich die Komplexgröße

Tafel 1. Mittlere Flächenleistungen des Mähreschers E 516 (nach Zeitstudie auf 1464 ha im Jahr 1978)

Fruchtart	Flächenleistung ha/h (T_{02})	
	ha/h (T_{02})	ha/h (T_{04})
Wintergerste	1,6	1,1
Sommergerste	2,2	1,9
Roggen	1,3	0,9
Weizen	2,0	1,7
Hafer	1,7	1,4
gew. Mittel	1,9	1,6

Bild 2. Anteil Wendezeiten (T_{21}) an der Operativzeit (T_{02}) in Abhängigkeit von der Schlaggröße aus der Serienerprobung des Mähreschers E 516 (1978)



den vorherrschenden Schlaggrößen Rechnung tragen. Auch unter den relativ guten Bedingungen der Ackerebene dürfte daher die vertretbare Komplexgröße bei 6 bis 10 Einzelaggregaten liegen, wobei unter günstigen Voraussetzungen 8 bis 10 Mährescher und unter mittleren Bedingungen 6 bis 7 E 516 einem Komplexleiter zugeordnet werden sollten. Nach Einsatz-

beobachtungen im Bezirk Karl-Marx-Stadt bei überwiegend hängigen Schlageinheiten von meist weniger als 30 ha Teilschlaggröße kann im Interesse einer guten Überschaubarkeit des Druschgeschehens sogar auf Komplexgrößen von 4 bis 5 E 516 zurückgegangen werden. Abschließend bleibt festzustellen, daß der Mährescher E 516 während der Serienerpro-

bung 1978 in Pflanzenproduktionsbetrieben der Bezirke Halle und Karl-Marx-Stadt durch die Mechanisatoren ein anerkennendes Urteil gefunden hat. Der Mährescher wird in entscheidenden Eignungsmerkmalen als ausgereifte Konstruktion bewertet, die hohen Bedienkomfort und funktionale Sicherheit mit hoher Leistungsfähigkeit verbindet. A 2271

Schneidwerksverluste beim Rapsmähdusch und Vorschläge zu deren Senkung

Dipl.-Agr.-Ing. C. Beckmann, KDT, Institut für Pflanzenzüchtung Gülzow-Güstrow der AdL der DDR

1. Problemstellung

Obwohl sich der Rapsmähdusch in den letzten Jahren als das geeignetste Ernteverfahren in der sozialistischen Landwirtschaft voll durchgesetzt hat, fehlen in der Praxis wissenschaftlich begründete Normative und Richtwerte für einen verlustarmen Drusch.

Von den Verlustquellen beim Mähdrusch sind die Dreschwerksverluste am ehesten beeinflussbar und können deshalb bei richtiger Maschineneinstellung auch stark reduziert werden. Bedeutend schwieriger ist dies allerdings bei den Kornverlusten am Schneidwerk. Diese werden besonders verursacht durch das leichte Aufplatzen der Schoten als Folge der Berührung der Pflanzen bei der Mahd im vollreifen Zustand.

In umfangreichen Praxiserhebungen konnte immer wieder festgestellt werden, daß die Mährescher der Komplexe keine für den Rapsmähdusch geeignete Haspel- und Zinkeneinstellung haben, und daß die Haspel nicht nur zur Beseitigung von Stauungen zum Einsatz kommt, sondern während des Drusches ständig in den Rapsbestand eingreift. Auch bei der Realisierung optimaler Stoppelhöhen und einer den Rapsbeständen angepaßten Arbeitsgeschwindigkeit war keine Einheitlichkeit festzustellen. Selbst bei der Mahd von lagernden Rapsbeständen wurde nicht einseitig, sondern in Beettechnik gedroschen.

Aufgrund dieser Beobachtungen und Erhebungen wurden eingehende Untersuchungen über Höhe und Entstehungsursachen der Schneidwerksverluste notwendig, um daraus entsprechende Maßnahmen zur Verlustsenkung ableiten zu können.

2. Untersuchungsmethode

Da bis zum Beginn der Untersuchungen im Jahr 1976 keine geeignete Methode vorlag, mit der eine exakte Erfassung der Verluste am Schneidwerk möglich war, mußte zunächst eine entsprechende Meßmethode entwickelt werden. Unter Verwendung von Verlustprüfschalen, diese wurden auf dem Versuchsfeld Mitte Mai in 4facher Wiederholung für jedes zu untersuchende Prüfglied reihengebunden auf die Schneidwerksbreite des Mähreschers verteilt, konnten die Verluste aufgefangen und der Einfluß unterschiedlicher Prüffaktoren und Varianten auf die Höhe der Schneidwerksverluste beim Rapsmähdusch genau quantifiziert

werden. Durch eine zusätzliche Prüfschale, diese befand sich außerhalb des Schneidwerks an der Bestandsseite, wurden die Trennverluste exakt erfaßt.

Tafel 1 zeigt eine Übersicht der Prüffaktoren und Varianten während des Untersuchungszeitraumes.

Eine Besonderheit ist, daß schon bei der Anlage der Versuche die zu erwartende Hauptlagerrichtung des Pflanzenbestands berücksichtigt wurde. Parzellenversuche und Praxisuntersuchungen sollen dazu beitragen, die Verlustursachen und -höhen zu erkennen und Schlußfolgerungen zu ziehen, wie sie gesenkt werden können.

3. Ergebnisse

3.1 Verteilung der Schneidwerksverluste auf die Arbeitsbreite des Mähreschers

Durch die reihengebundene Verteilung der Prüfschalen über die gesamte Schneidwerksbreite des Mähreschers war es möglich, eine große Anzahl von Einzelwerten für jedes Prüfglied zu gewinnen und dabei gleichzeitig exakte Angaben über die Höhe (Tafel 2) und Verteilung der Verluste über die Schneidwerksbreite für alle Prüfglieder zu erhalten.

Die aus dem Mittel aller untersuchten Prüfglieder gewonnene Verteilung der Schneidwerksverluste über die Arbeitsbreite des Mähreschers zeigte, daß die Verluste nach der Mitte hin zunehmen, während sie an den Seiten signifikant geringer werden.

Bild 1 (Ernte 1977) und Bild 2 (Ernte 1978) stellen das an Beispielen von Prüfgliedern mit den geringsten und höchsten Verlusten dar. Die Zunahme der Verluste nach der Mitte hin hat funktionelle Ursachen und ist durch die Arbeitsweise der Zuführungsorgane des Mähreschers bedingt, da durch die Förderung des Erntegutes von den Außenseiten her das abgemähte Schichtpaket zusammengeführt und gepreßt wird. Bei diesem Vorgang platzt ein Teil der Schoten auf, und es kommt zu hohen Verlusten. Diese Verlustursache ist durch die Haspel- und Zinkeneinstellung nur wenig beeinflussbar, wohl aber durch die Mahd optimaler Schotenschichtpakete und einer dem

Tafel 2. Erträge und Verlusthöhen für den Durchschnitt aller untersuchten Prüfglieder sowie für die Prüfglieder mit den geringsten und den höchsten Schneidwerksverlusten (Erntedurchschnitt 1977 und 1978)

Prüfglied	Schneidwerksverluste dt/ha	Ertrag dt/ha	Verluste %
Durchschnitt aller Prüfglieder	2,6	34,8	7,0
geringste Verluste	1,4	36,7	3,7
höchste Verluste	4,7	32,1	12,8

Tafel 1. Übersicht der untersuchten Prüffaktoren und Varianten

Prüffaktoren	Varianten			
	1	2	3	4
Einstellung der Haspel am Haspelträger	vor	Mitte	zurück	—
Stellung der Zinken an der Haspel	starker Griff	mittlerer Griff	ohne Griff	—
Stoppelhöhe	maximal	mittel	niedrig	—
Druschrichtung in Verbindung zur Hauptlagerrichtung	in Lager- richtung	gegen die Lager- richtung	quer zur Lager- richtung, bestandsseitig	quer zur Lager- richtung, stoppelseitig
Arbeitsgeschwindigkeit	1,4 km/h	2,0...2,5 km/h	3,0 km/h	—