

# Untersuchungen zu einigen Problemen bei der Ernte von kurzstrohigen Winterweizen- und Sommergerstenformen<sup>1</sup>

Die Hauptquelle zur Erhöhung der Getreideproduktion in der DDR bildet die Ertragssteigerung. Dies ist vorwiegend durch die Intensivierungsmaßnahmen im Getreidebau zu erreichen. Die Intensivierung und auch die zunehmende Mechanisierung verlangen Getreidepflanzen, die diesen Bedingungen angepaßt sind. Solche Pflanzen wurden mit standfesten, kurzstrohigen Getreideformen geschaffen.

Es ist einleuchtend, daß sich durch den zu erwartenden verstärkten Anbau derartig veränderter Getreidepflanzen auch Konsequenzen für die Anbautechnik und die Ernteverfahren ergeben können. Es sollte deshalb auf experimentellem Wege näher untersucht werden, wie sich die geringere Halm-länge auf die Arbeitsproduktivität und auf die Qualität beim Mähdrusch auswirkt und welche agrotechnischen und technologischen Probleme sich aus einer stärkeren Halmverkürzung ergeben können.

Zu diesem Zweck wurden in den Jahren 1969 und 1970 entsprechende Feldexperimente mit dem Mähdrusch E 512 an kurzstrohigen Modellformen von Winterweizen und Sommergerste durchgeführt. Schließlich konnte unter praktischen Bedingungen der Komplexeinsatz von mehreren Mähdruschern in einem kurzstrohigen Winterweizenbestand getestet werden.

## 1. Kurzstrohformen und Mähdruschleistung

In einem Versuch des Jahres 1969 mit Winterweizen konnte festgestellt werden, daß unter vergleichbaren Bedingungen die ermittelten Verluste der kurzstrohigen Form trotz höherer Kornerträge stets unter den Verlusten der langstrohigen Sorte lagen. Zwischen dem Durchsatz und dem Anstieg der Schüttlerverluste bestand eine deutliche Wechselwirkung, denn mit steigendem Durchsatz wurden die Unterschiede zwischen den beiden Formen hinsichtlich der Körnerverluste am Schüttler immer größer (Bild 1). Beide Kurven zeichnen sich durch hohe korrelative Beziehungen aus ( $r_1 = 0,91^{**}$ ,  $r_2 = 0,85^{**}$ ).

Wurden die Durchsatzleistungen, die nach den Ergebnissen varianzanalytischer Verrechnungen bei einer Verlusthöchstgrenze von 1 Prozent am Schüttler noch innerhalb des errechneten Streubereiches ( $s$ ) bei  $d = 0,05$  lagen, miteinander verglichen, war bei der kurzstrohigen Form eine Durchsatzserhöhung um 35 Prozent festzustellen (Tafel 1). Da in dem Versuch annähernd gleiche Gesamterträge — bestehend aus Korn plus Stroh — vorlagen, konnten neben

\* Institut für Getreideforschung Bernburg — Hadmersleben, Bereich Produktionsforschung, Abteilung Technologie

<sup>1</sup> Vortrag auf der Wissenschaftlich-technischen Tagung „Getreideernte- und -lagerung“ vom 9. bis 11. März in Dresden.

Tafel 1. Bestandsverhältnisse und Leistungen beim Mähdrusch von Winterweizen mit dem Mähdrusch E 512 unter vergleichbaren Bedingungen — Bernburg 1969 —

		Pflanzentyp		relativ zu Langstroh
		Langstroh	Kurzstroh	
Gesamtertrag <sup>1</sup>	dt/ha	96,7	92,9	96
Kornertrag	dt/ha	52,2	61,0	117
Korn-Stroh-Verhältnis <sup>1</sup>	—	1:0,85	1:0,52	—
Pflanzenlänge	cm	121,0	71,0	59
Leistung in $T_1$	ha/h	2,0	2,9	145
$T_{02}$	ha/h	1,7	2,3	135
$T_{04}$	ha/h	1,5	2,0	133
Durchsatz in $T_1$	kg/s	5,1	7,3	135
Körnerleistung in $T_1$	kg/s	2,9	4,9	170

<sup>1</sup> bezogen auf die Menge, die vom Mähdrusch verarbeitet wurde

den errechneten Durchsätzen auch die vom Mähdrusch abgeernteten Flächen einander direkt gegenübergestellt werden. Dabei wurde bei der kurzstrohigen Form in der Grundzeit  $T_1$  eine um 45 Prozent größere Fläche als bei der langstrohigen Sorte abgeerntet. Diese Leistung verringerte sich in der Durchführungszeit  $T_{04}$  auf 33 Prozent.

Der gleiche Druschversuch des Jahres 1970 mit Winterweizen und Sommergerste erbrachte aufgrund sehr niedriger Korn- und Stroherträge sowohl bei der kurz- als auch bei der langstrohigen Form in keinem Falle die gewünschte Durchsatzsteigerung, so daß sich auch bei den langstrohigen Formen eine Erhöhung der Fortschrittsgeschwindigkeit auf  $> 100$  m/min auf das Verlustbild am Schüttler nur geringfügig auswirkte.

Dagegen ergab der Komplexeinsatz von vier Mähdruschern E 512 in Winterweizen mit höherem Ertragsniveau unter Praxisbedingungen bei der kurzstrohigen Sorte eine um 10 Prozent höhere Flächenleistung in der Grundzeit  $T_1$ . Der mittlere Durchsatz lag um 15 Prozent über dem der Langform, während die Körnerleistung des Komplexes auf 131 Prozent stieg (Tafel 2).

Damit konnte nach erfolgter statistischer Prüfung auch unter praktischen Verhältnissen selbst bei weniger stark differenzierten Formen und trotz verschiedener nivellierender Faktoren eine Leistungssteigerung bei der Ernte von kurzstrohigem Winterweizen festgestellt werden.

Man kann aus den Untersuchungen der beiden Jahre folgern, daß Leistungssteigerungen beim Mähdrusch von Kurzstrohgetreide nur dann zu erreichen sind, wenn bei einer höchstmöglichen Arbeitsgeschwindigkeit auch ein entsprechend hohes Ertragsniveau mit engem Korn-Stroh-Verhältnis vorliegt. Damit dienen hohe Kornerträge nicht nur zur Stei-

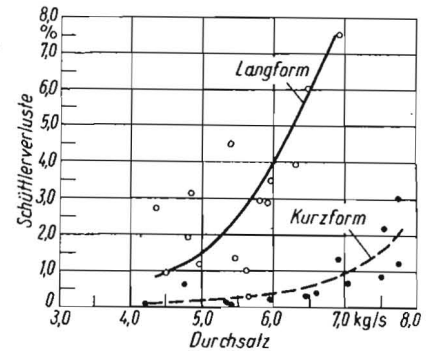


Bild 1. Körnerverluste am Schüttler des Mähdruschers E 512 beim Drusch von Winterweizen — Bernburg 1969 —

Tafel 2. Bestandsverhältnisse und Leistungen beim Komplexeinsatz von 4 Mähdruschern E 512 in Winterweizen — Versuchsjahr 1970 —

		Pflanzentyp		relativ zu Langstroh
		Langstroh	Kurzstroh	
Gesamtertrag <sup>1</sup>	dt/ha	66,6	70,0	112
Kornertrag	dt/ha	41,6	49,5	119
Korn-Stroh-Verhältnis <sup>1</sup>	—	1:0,60	1:0,41	—
Pflanzenlänge	cm	112	80	71
Leistung in $T_1$	ha/h	2,03	2,23	110
$T_{02}$	ha/h	1,74	1,89	109
$T_{04}$	ha/h	1,53	1,64	107
Durchsatz in $T_1$	kg/s	3,75	4,33	115
Körnerleistung in $T_1$	t/h	33,80	44,10	131

<sup>1</sup> bezogen auf die Menge, die vom Mähdrusch verarbeitet wurde

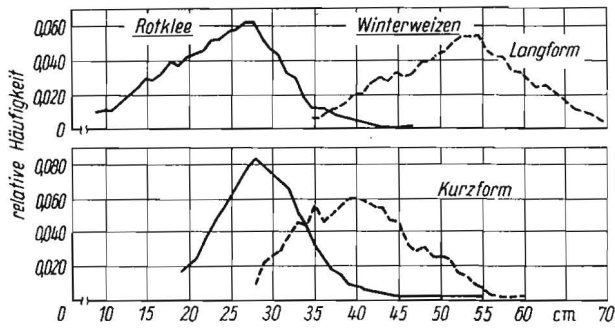
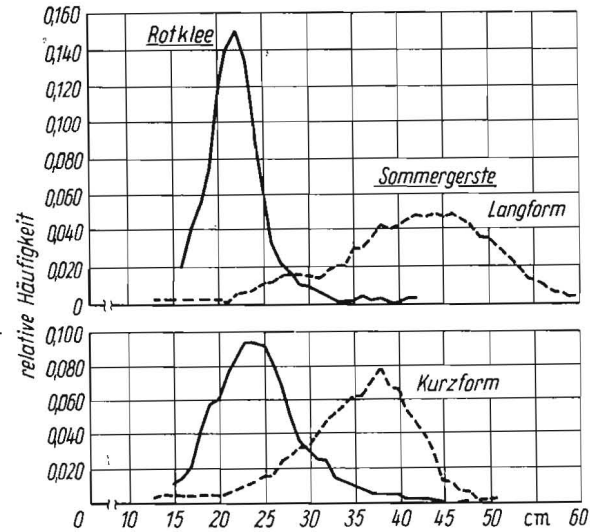


Bild 2. Verteilung der Ansatzhöhe der untersten Ähren bei Winterweizen und der darin aufgewachsenen höchsten Kleeplanzen — Versuchsjahr 1970 —

Bild 3. Verteilung der Ansatzhöhe der untersten Ähren bei Sommergerste und der darin aufgewachsenen höchsten Kleeplanzen — Versuchsjahr 1970 —



gerung der Getreideproduktion, sondern sind auch eine entscheidende Voraussetzung für eine hohe Auslastung des Mähreschers beim Drusch von kurzstrohigem Getreide.

In diesem Zusammenhang ist aber auch festzustellen, daß eine Halmverkürzung nicht in jedem Falle eine Verringerung des gewachsenen Strohertrages zur Folge hat. Begründet liegt das darin, daß der Strohertrag nicht allein von der Halmlänge bestimmt wird, sondern sich aus den drei Ertragskomponenten Bestandsdichte, Halmlänge und mittlere Halmmasse je Längeneinheit zusammensetzt. Halmverkürzungen führen häufig auch zu einer Halmverdickung, so daß sich der Strohertrag meist weniger stark als die Halmlänge verringert. Aber selbst wenn kurzstrohige Formen das Strohertragsniveau gegenwärtiger langer Formen beibehalten, dürften sich die zu erwartenden steigenden Kornerträge infolge der dadurch bedingten weiteren Verengung des gewachsenen Korn-Stroh-Verhältnisses günstig auf den Mähdrusch auswirken. Außerdem ist von Vorteil, daß bei kurzstrohigem Getreide der gesamte Strohertrag durch kürzere Halme gebildet wird und deshalb bei gleicher Schnitthöhe ein relativ größerer Anteil der gewachsenen Strohmenge in Form von Stoppeln auf dem Feld zurückbleibt als bei langstrohigen, wenn man gleichen Halmaufbau unterstellt. Dieser Umstand führt zu einer Verringerung der vom Mähdrusch zu verarbeitenden Strohmenge, erhöht dabei den Kornanteil im Korn-Stroh-Gemisch, das die Maschine passiert und wirkt somit durchsatzsteigernd. Sowohl der Einfluß dieses Effekts als auch die Auswirkung eines engeren gewachsenen Korn-Stroh-Verhältnisses auf die Mähdruschleistung ist weitgehend vom Grad der Veränderung der Pflanzen abhängig.

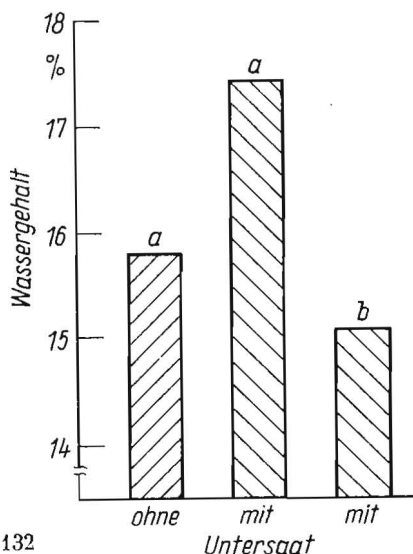
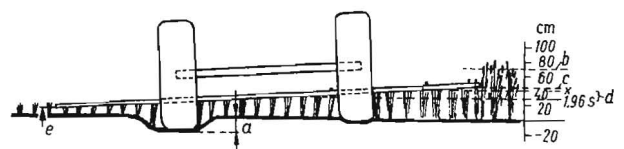


Bild 4. Einfluß einer Rotkleeuntersaat auf den Wassergehalt des Druschgutes von Sommergerste — Bernburg 1970 —; a Kurzform, b Langform

Bild 5. Profil der Stoppellängen von Kurzstrohweizen bei unterschiedlicher Einsinktiefe der Triebräder des Mähreschers E 512 (nach Meßergebnissen des Jahres 1970); a Einsinktiefedifferenz, b mittlere Pflanzenlänge, c max. Stoppellänge, d Höhe der unteren Ähren, e minimale Stoppellänge



## 2. Kurzstrohformen und Untersaaten

Infolge der reichlichen Niederschläge des Jahres 1970 entwickelten sich vielerorts Untersaaten im Getreide sehr üppig. In unseren Versuchen mit untergesättem Rotklee zeigte sich, daß die höchsten Kleeplanzen häufig die untersten Ähren überragten. Die Größe dieser Überschneidung war bei den kurzstrohigen Formen allgemein stärker als bei den langstrohigen (Bilder 2 und 3), da die untersten Ähren bei den kurzen Formen verständlicherweise auch in geringerer Höhe zu finden waren und sich der Rotklee sowohl in der Sommergerste als auch im Winterweizen in den kurzstrohigen Varianten außerdem noch besser entwickelte.

Der Sortenunterschied kam im Winterweizen sehr deutlich zum Ausdruck. Berechnungen ergaben, daß durch eine entsprechende Wahl der Schnitthöhe bei der langstrohigen Form 100 Prozent der Ähren mit weniger als 10 Prozent der höchsten Kleeplanzen zu ernten waren, während in der kurzstrohigen Form bei gleichem Getreideanteil etwa 65 Prozent der oberen Kleeplanzen mit erfaßt wurden (Bild 2).

In der Sommergerste waren zum Zeitpunkt des Mähdruschs, durch Knickähren bedingt, bei geringer Schnitthöhe die Unterschiede zwischen den Sorten nicht so groß. Mit zunehmender Höhe verringerte sich jedoch der Kleeanteil in der Langform schneller als in der Kurzform (Bild 3). Um aber insbesondere bei der kurzstrohigen Sommergerste einen möglichst hohen Anteil der unteren Ähren zu ernten, mußte die Schnitthöhe entsprechend niedrig gewählt werden. Der dabei mitgeerntete Kleeanteil war deshalb hier auch zwangsläufig höher. Dies führte zu der Erkenntnis, daß kurzstrohige Getreideformen, insbesondere aber bei Sommergerste, im Hinblick auf eine zusätzliche Befuchtung durch Unterwuchs stärker gefährdet sind als langstrohige. Entsprechende Untersuchungen des Druschgutes bestätigten dies (Bild 4).

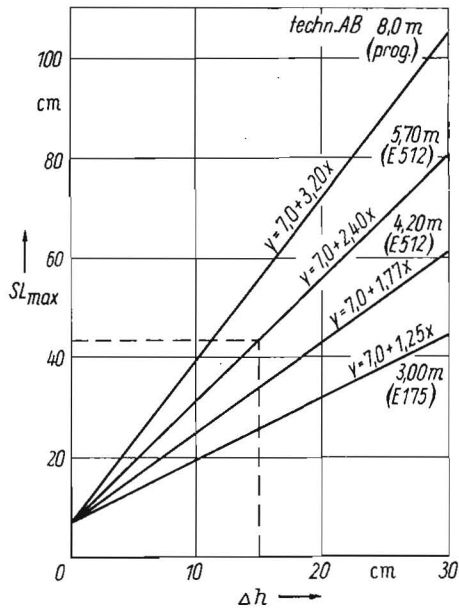


Bild 7. Abhängigkeit des geernteten Anteils unterer Ähren von Schnitthöhe und Sorte — Bernburg 1970 —

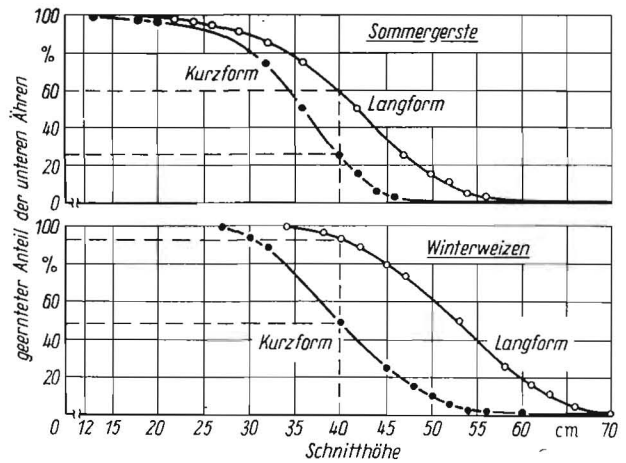


Bild 6. Einfluß verschiedener Einsinktiefendifferenzen ( $\Delta h$ ) auf die maximale Stoppellänge ( $SL_{max}$ ) an einer Schneidwerksseite bei verschiedenen Arbeitsbreiten des Mähreschers

### 3. Kurzstrohformen und Schnitthöhe

In den Druschversuchen wurde beobachtet, daß auf dem Feld vorhandene Furchen und Dämme bzw. sehr tiefe Fahrspuren durch vorherige Bearbeitungsmaßnahmen gelegentlich zu seitlichen Neigungen von Mährescher und Schneidwerk führten und damit auch sehr große Stoppellängen an einer Schneidwerksseite verursachten (Bild 5). Für diese seitlichen Bewegungen des Schneidwerkes ist die unterschiedlich tiefe Stellung der Triebräder des Mähreschers ausschlaggebend. Diese Unterschiede wurden als Einsinktiefendifferenz bezeichnet und ergaben sich aus der minimalen (normalen) Einsinktiefe und der größten Absenkung der Triebräder.

Die maximale Stoppellänge an der „gehobenen“ Schneidwerksseite ist von der Einsinktiefendifferenz, der technischen Arbeitsbreite sowie von der Spurbreite des Mähreschers abhängig. So werden beispielsweise beim Mährescher E 512 mit einer Schneidwerksbreite von 5,70 m bei einer Einsinktiefendifferenz von nur 15 cm bereits maximale Stoppellängen an einer Seite von etwa 43 cm erreicht (Bild 6). Dies führte natürlich dazu, daß besonders bei den kurzstrohigen Formen an solchen Stellen nicht mehr alle Ähren abgeerntet werden konnten. Mit zunehmender Einsinktiefendifferenz und Vergrößerung der Arbeitsbreite des Mähreschers steigt die Stoppellänge jedoch linear an. Damit werden auch die Verluste an Ähren immer höher.

Unter Verwendung der Meßwerte aus Abschnitt 2 konnten die Ährenverluste berechnet werden. Dabei traten im Anteil der geernteten (bzw. verlorengegangenen) untersten Ähren wiederum deutliche Unterschiede hinsichtlich Sorte und Getreideart zutage (Bild 7). So konnten z. B. bei einer Schnitthöhe von 40 cm im langstrohigen Weizen noch rd. 95 Prozent der unteren Ähren geerntet werden, während bei der kurzstrohigen Form nur etwa 50 Prozent der unteren Ähren vom Schneidwerk erfaßt werden konnten (Bild 7). Ähnliche Verhältnisse traten auch bei der Sommergerste auf.

### 4. Schlußfolgerungen

— Aus erntetechnischer Sicht ist in Zukunft beim Anbau von kurzstrohigem Getreide, insbesondere aber bei kurzstrohiger Sommergerste, darauf zu achten, daß eine sorgfältige Herrichtung eines ebenen Saatbettes erfolgt und tiefe Fahrspuren bei der Bestellung und Pflege des Getreides vermieden werden. Außerdem dürften sich ins-

besondere auf trockenen Standorten leichter Böden bzw. auf Schlägen mit Trockenstellen Probleme hinsichtlich der Schnitthöhe ergeben, da dort in der Regel auch die heutigen Getreidepflanzen ohnehin schon wesentlich kürzer sind.

- Der Züchtung erwächst die Aufgabe, neben den mit der Züchtung von Kurzstrohformen bereits verbesserten technologischen Eigenschaften auch auf eine gleichmäßige Ährenansatzhöhe bei den Kurzformen zu achten, um eine genügend große Variation in der Schnitthöhe zu ermöglichen.
- Für die Landtechnik ergibt sich, die Veränderungen im Korn-Stroh-Verhältnis der Pflanzen bei Neukonstruktionen von Mähreschern zu berücksichtigen, wobei die Maschinen aber auch in der Lage sein müssen, besonders bei Roggen, Hafer und Wintergerste Sorten vom herkömmlichen Typ zu verarbeiten.

Es ist auch notwendig, neue Mährescher konstruktiv so auszugestalten, daß sie sich den Bodenebenenheiten besser anpassen können.

### 5. Zusammenfassung

In zweijährigen Versuchen mit Winterweizen und Sommergerste wurden einige Probleme der Ernte kurzstrohiger Getreideformen untersucht. In Experimenten mit dem Mährescher E 512 konnte unter vergleichbaren Bedingungen eine Leistungssteigerung beim Mähdrusch ermittelt werden. Voraussetzung dazu waren hohe Kornerträge.

1970 wurde bei der Ernte die kurzstrohige Sommergerste durch Rotkleeuntersaat stärker beeinträchtigt als die langstrohige. Weitere Untersuchungen zeigten, daß bei den kurzen Formen die Gefahr der Schnittährenverluste größer ist.

Aus den Untersuchungsergebnissen konnten Hinweise für die Praxis sowie für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten abgeleitet werden.

A 8651

### Berichtigung

Im Beitrag „Möglichkeiten zur Durchführung der Transportoptimierung“ im H. 11/1971 muß in Tafel 4 auf S. 513 in der Spalte Ergebnisrechnung (t) in der ersten Zeile anstelle von 4610 die Zahl 275 stehen. Weiterhin ist in Tafel 4 bei Schlag 42/Spalte  $Z_3$  die Zahl 2 zu streichen.

Die Redaktion A 8610