

Untersuchung von Einflüssen auf die Arbeitsqualität der Mais-Einzelkornsämaschine SPC

Dipl.-Ing. E. Peschel, KDT/Dipl.-Ing. W. Timmermann/Ing. A. Bischoff
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Problemstellung

Um optimale Pflanzenbestände in der Maisproduktion zu erreichen, ist die Aussaat von Silo-, Grün- und Körnermais in Einzelkornablage erforderlich. In der DDR wird die pneumatische Einzelkornsämaschine (EKS) SPC (mit den Modifikationen SPC6M, SPC8 – Bild 1 – und SPC8SL) aus der SR Rumänien eingesetzt. Obwohl die sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe bereits seit mehr als zehn Jahren mit dieser Maschine arbeiten, bereitet ihr sachgemäßer Einsatz immer noch Probleme. Bei vielen Anwendern resultieren Unsicherheiten bei Einstellung und Betrieb der Maschine aus unzureichenden Kenntnissen der maschinenspezifischen Einflußfaktoren auf die Vereinzelnungsqualität des Sämechanismus. Die Bedienanleitungen geben keine ausreichenden Hinweise zur Arbeit mit dieser Maschine. Beispielsweise fehlen Richtwerte über die Höhe des erforderlichen Luftunterdrucks und Empfehlungen zur Arbeitsgeschwindigkeit. Deshalb wurden im Forschungszentrum für Mechanisierung (FZM) Schlieben/Bornim Laborversuche mit einer Säeinheit der SPC durchgeführt, um den Einfluß der *Arbeitsgeschwindigkeit* (Umfangsgeschwindigkeit der Säscheibe), der Höhe des *pneumatischen Unterdrucks* und der *Einstellung des mechanischen Abstreifers* auf die Arbeitsqualität (Bohrungsbelegung) zu analysieren. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, durch bewußte Ausnutzung der Arbeitsqualität der Maschinen SPC6/8 bereits in der Aussaat die Grundlagen für hohe und stabile Erträge in der Maisproduktion zu legen.

2. Agrotechnische Forderungen

Die Aussaat von Silomais sollte im Zeitraum vom 26. April bis 15. Mai je nach Klimagebiet innerhalb von 5 bis 10 Tagen abgeschlossen sein. Dabei ist den Pflanzen ein optimaler Standraum zu geben, d. h. mit der Aussaat ist eine möglichst gleichmäßige Kornablage in der Reihe bei Einhaltung der gewünschten Saattiefe zu realisieren. Ziel sind 90000 bis 100000 Pflanzen/ha zum Zeitpunkt der Ernte. Um diesen Bestand zu gewährleisten, müssen unter Berücksichtigung von Keimfähigkeit und Feldaufgang 120000 bis 140000 Körner/ha möglichst gleichmäßig ausgesät werden. Die gleichmäßige Verteilung der Körner wird vor allem durch Abblatfehler der EKS (Doppel- und Fehlalagen) negativ beeinflusst. Zur Beurteilung der Arbeitsqualität von EKS wird vereinfachend im Labor die Belegung des Vereinzelnungsmechanismus mit Körnern bzw. die Einzelkornablage mit Hilfe von Leimband oder anderen geeigneten Meßverfahren ermittelt. Einzelkornsämaschinen sollen z. B. eine Zellenbelegung von 92% der insgesamt dosierten Körner aufweisen (Tafel 1).

3. Wirkungsweise des Vereinzelnungsmechanismus

Als Vereinzelnungsmechanismus zur Erzielung zeitlich bestimmter Kornfolgen wird in der SPC eine vertikal rotierende Scheibe mit unterdruckbeaufschlagten Bohrungen angewendet (Bild 2). Aus dem Vorratsbehälter gelangt das Maissaatgut über einen Zulauf 1 in den Saatgutsumpf (Teilsaatgutvorrat) 2, in dem die Körner bis zu einer begrenzten

Höhe an der Säscheibe 3 anliegen. Die Säscheibe ist mit Bohrungen 4 versehen, die durch Bohrungsdurchmesser und Bohrungsanzahl auf Saatgutart und Kornabstand abgestimmt sein müssen. Mit der Säscheibe ist ein aktiver Mitnehmer (Gummiformteil) 5 verbunden, der Brückenbildungen im Sumpf verhindern soll und das Saatgut in Drehrichtung der Säscheibe beschleunigt, um die Kornaufnahme zu erleichtern. Die Kornaufnahme erfolgt durch pneumatischen Unterdruck, durch den die Samenkörner an die Bohrungen 4 der Säscheibe angesaugt und mitgenommen werden. Der Unterdruck liegt über einem Bereich von rd. 270° (Gußgehäuse als Unterdruckkammer) auf der sautgutabgewandten Seite der Säscheibe an. Ein verstellbarer mechanischer Abstreifer 6 in Form von zwei beidseitig der Lochreihe angeordneten Stiften soll überflüssige Maiskörner (mehr als ein Samen je Bohrung) abstreifen.

Von den Saugbohrungen entfernte Maiskörner fallen in den Saatgutsumpf zurück. Kurz vor Erreichen des untersten Punktes der Umlaufbahn des Saatgutes wird die Wirkung des Unterdrucks durch die entsprechende Gestaltung des Gehäuses unterbrochen. Die Körner fallen durch Schwerkraft in die Saatrille.

4. Untersuchungsmethodik und -umfang

Die Bestimmung der Arbeitsqualität wurde stationär im Labor an einer werkneuen Säeinheit der SPC durchgeführt (Bild 3). Die Einstellung des *pneumatischen Unterdrucks* Δp_i erfolgte während der Arbeit des Aggregats

Tafel 1. Agrotechnische Forderungen zur Arbeitsqualität von Mais-EKS im Labor (gegenüber ATF [1] modifiziert)

Zellenbelegung		Einzelkornablage	
> 1 Korn/Zelle	4%	0 bis $\leq 0,5$ KSA	5%
1 Korn/Zelle	92%	> 0,5 bis $\leq 1,5$ KSA	90%
0 Korn/Zelle	4%	> 1,5 KSA	5%

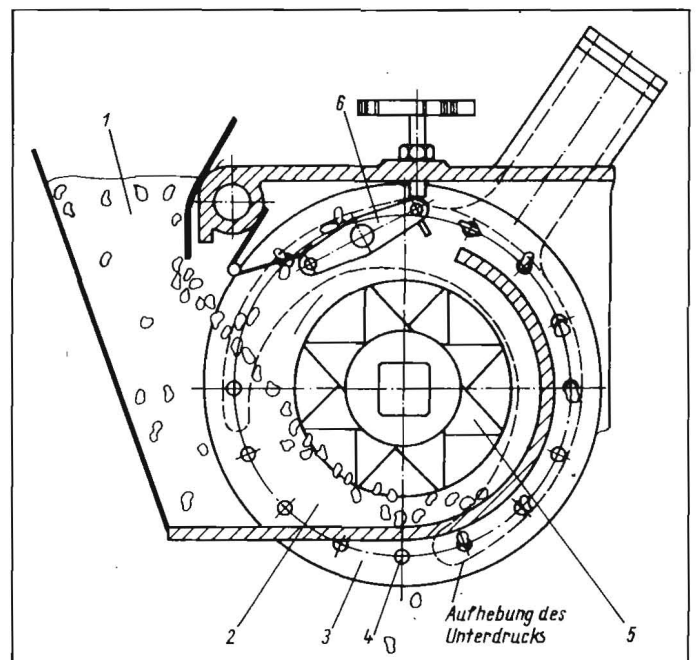
KSA Kornabstand

Bild 1. Einzelkornsämaschine SPC8

(Foto: G. Schmidt)



Bild 2. Schema der Einzelkornsämaschine SPC; Erläuterung im Text



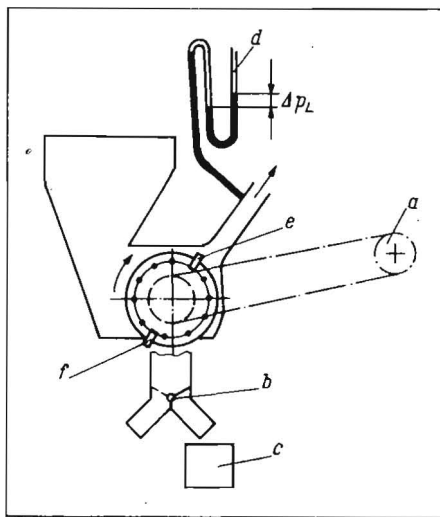


Bild 3. Aufbau des Prüfstands;
a Stellmotor, b Umschaltvorrichtung, c Körnerauffangbehälter, d Unterdruckmessung, e Geber I für Fehlstellen, f Drehzahl- und Sollzelleugeber II

Tafel 2. Geschwindigkeitsverhältnisse

v_A km/h	v_u m/s	n min ⁻¹
4	0,2296	36,54
6	0,3445	54,83
8	0,4592	73,09

bei jeder einzelnen Untersuchungsvariante.

Als Beurteilungsmerkmal der Arbeitsqualität diente der prozentuale Anteil der Säscheibenbohrungen mit Null (FB), einem (EKE) bzw. zwei (DB) Körnern. Ihre Bestimmung basiert auf der Messung nicht belegter Bohrungen (Geber I für Fehlbelegungen), der gleichzeitigen Zählung aller Bohrungen während eines Versuchs (Geber II für Sollbohrungen) und der Zählung der im Versuch insgesamt dosierten Körner. Die Meßwerterfassung erfolgte im Durchstrahlungsverfahren durch die Bohrungen der Lochscheibe mit Hilfe optoelektronischer Bauelemente. Der Geber I mußte zur Erfassung aller nicht belegten Bohrungen in Drehrichtung nach dem Abstreifer angeordnet werden. Geber II wurde nach der Kornabgabestelle befestigt und diente gleichzeitig zur Bestimmung der Drehzahl bzw. der Umfangsgeschwindigkeit der Lochscheibe. Die Impulse der Geber wurden in je einen Zähler eingespeichert. Die Zählung begann bzw. endete während der normalen Arbeit der Säeinheit durch Drücken einer Start- bzw. Stoptaste. Analog dazu wurde eine mechanische Umschaltvorrichtung betätigt, die die Körner während der Meßzeit separat auffing. Die Gesamtkornanzahl wurde anschließend mit einem Körnerzählgerät bestimmt. Damit standen folgende Angaben zur Verfügung:

- Gesamtbohrungsanzahl Z
- Anzahl nicht belegter Bohrungen FB
- Gesamtkornanzahl K.

Zur Auswertung werden FB, DB und EKE zu Z in das Verhältnis gesetzt:

Doppelbelegung

$$DB = \frac{K + FB + Z}{Z} 100\% \quad (1)$$

Einzelkornfassung

$$EKE = \frac{2Z - K - 2FB}{Z} 100\% \quad (2)$$

Fehlbelegung

$$FB = \frac{FB}{Z} 100\% \quad (3)$$

Die Rechenvorschrift unterstellt, daß maximal zwei Körner an einer Bohrung angelagert sein können. Die Betätigung des Abstreifers der SPC erfolgt an der älteren Ausführung durch Verstellen eines Hebels in 7 Raststellungen und bei der neueren Ausführung stufenlos durch eine Stellschraube. In beiden Fällen ist eine reproduzierbare Zuordnung der Abstreiferstifte zur Lochreihe nicht gegeben. Deshalb wurde der Abstand zwischen dem in Drehrichtung gesehen letzten Abstreifer und dem Mittelpunkt der Lochscheibe als Justiermaß a gewählt (Bild 4). Die „aggressivste“ Einstellung des Abstreifers in den Untersuchungen lag bei a = 60 mm. Dabei verdeckt der Abstreifer die Hälfte der Bohrung der Lochscheibe. Die Einstellung erfolgte in 1-mm-Stufen bis zu 64 mm. Das entspricht bei der untersuchten neuen Abstreiferausführung einem völligen Heraus-schrauben der Einstellschraube. Eine weitere Variante war die Demontage des Abstreifers.

In den Laboruntersuchungen kam eine Lochscheibe mit 16 Bohrungen und einem Bohrungsdurchmesser von 5,4 mm zum Einsatz. Bei einem Kornabstand (KSA) von 114 mm ergaben sich mit den gewählten Arbeitsgeschwindigkeiten die in Tafel 2 zusammengestellten Geschwindigkeitsverhältnisse an der Lochscheibe.

Die Versuche wurden in 10 Wiederholungen mit je 250 Sollbohrungen durchgeführt, so daß je Prüfglied 2500 Einzelwerte zur Auswertung kamen. Die ermittelte Streuung aller Werte für die EKE lag bei 3,3%, das Maximum bei 14%. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% betrug der durchschnittliche Vertrauensbereich $\pm 1,8\%$ und max. $\pm 10\%$.

5. Saatgut

Um den Versuchsumfang zu begrenzen, kam nur eine Maissorte zur Anwendung. Das Saatgut wurde in seinen geometrischen Abmessungen und in der Tausendkornmasse (TKM) bestimmt. Die TKM ergab sich als Mittelwert von 4 Proben zu je 500 Körnern. Die geometrischen Abmessungen (Länge l, Breite b, Dicke d) stellen den Mittelwert von je 200 Einzelmessungen dar.

Weiterhin wurden der mittlere Durchmesser

$$d_m = \sqrt[3]{l \cdot b \cdot d} \quad (4)$$

und der Formfaktor

$$f = \frac{|l - d_m| + |b - d_m| + |d - d_m|}{3d_m} \quad (5)$$

berechnet. Das verwendete Maissaatgut BE-KOS257 war durch die Kennwerte $l = 11,3$ mm, $b = 8,6$ mm, $d = 4,6$ mm, $TKM = 337$ g, $d_m = 7,65$ mm und $f = 0,33$ charakterisiert.

6. Einfluß von pneumatischem Unterdruck und Arbeitsgeschwindigkeit auf die Einzelkornfassung

Entsprechend dem Vereinzelnprinzip der SPC ist die Kornfassung abhängig von

- der Größe der Haltekräfte, die das Korn an der Saugbohrung fixieren
- den der Erfassung entgegenwirkenden Kräften.

Die Haltekräfte werden durch die Größe der Druckdifferenz zwischen der Saugseite der Lochscheibe und der Kornansaugseite sowie

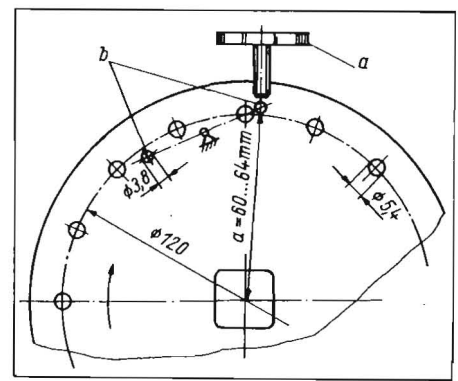


Bild 4. Abstreifereinstellung;
a Stellschraube, b Abstreiferstifte

die Größe der Saugbohrung bestimmt. Je größer Druckdifferenz und Bohrung werden, desto sicherer ist die Kornfassung. Die maximale Größe der Saugbohrung wird jedoch geometrisch durch die Kornabmessung begrenzt. Die der Erfassung entgegenwirkenden Kräfte sind Beschleunigungskräfte für das anzusaugende Korn und Widerstandskräfte des körnigen Haufwerks gegenüber dem erfaßten Korn. Bei unverändertem Übersetzungsverhältnis in der Maschine verändert sich mit der Arbeitsgeschwindigkeit proportional die Umfangsgeschwindigkeit der Säscheibe. Je größer die Umfangsgeschwindigkeit wird, desto kürzer ist die Zeit, um beim Vorbeigleiten der Saugbohrung an den Körnern ein Korn anzusaugen und auf Umfangsgeschwindigkeit zu beschleunigen.

Die Widerstandskräfte des körnigen Haufwerks – das sind Stoß- und Reibkräfte auf das erfaßte Korn – wachsen ebenfalls mit steigender Umfangsgeschwindigkeit an.

Im Bild 5 ist die erreichte Einzelkornfassung in Abhängigkeit von der Druckdifferenz Δp_L und der Fahrgeschwindigkeit v_A dargestellt. Die Abstreifereinstellung beträgt 64 mm (maximal möglicher Abstand der Abstreiferstifte vom Teilkreis der Saugbohrungen, Bild 4).

Für alle vier Geschwindigkeiten ist ein steiler Anstieg der Einzelkornfassung mit zunehmender Druckdifferenz feststellbar. Je nach Arbeitsgeschwindigkeit erreichen die Kurvenverläufe eine maximale EKE (z. B. $v_A = 4$ km/h; $\Delta p_L = 3,0 \dots 4,0$ kPa; $EKE = 90\%$) und fallen bei höheren Druckdifferenzen wieder ab. Dieser Abfall ist erkennbar bei 4 und 6 km/h. Bei 8,0 und 10,0 km/h stellt sich der Abfall erst mit größeren Druckdifferenzen ($> 7,0$ kPa) ein. Dieser Abfall der EKE mit zunehmender Druckdifferenz ist durch einen stärkeren Anstieg des Doppelstellenanteils begründet. Der Fehlstellenanteil sinkt mit zunehmendem Anstieg der Druckdifferenz, d. h. mit wachsender Saugkraft, ab.

Die Kurvenverläufe spiegeln das Verhältnis der wirkenden Kräfte an der Säscheibe wider. Bleiben Abstreifereinstellung und Geschwindigkeit konstant, so sind die der Erfassung der Körner durch die Lochscheibe entgegengerichteten Kräfte ebenfalls konstant. Mit zunehmender Druckdifferenz wächst der Anteil der Saugkräfte. Dies führt zu einer Verringerung der Fehlstellen und sich damit überschneidend zu einer Vergrößerung des Anteils der Doppelstellen. Wird mit einer höheren Arbeitsgeschwindigkeit gefahren, verändert sich der Anteil der der Erfassung entgegengerichteten Kräfte, und demzufolge

verschieben sich die Kurvenverläufe zu größeren Druckdifferenzen. So wird ein Fehlstellenanteil von rd. 3% für $v_A = 4,0$ km/h mit einer Druckdifferenz von 4,0 kPa erzielt. Um für $v_A = 6,0$ km/h ähnliche Werte zu erzielen, muß die Druckdifferenz auf 5,5 kPa erhöht werden.

Jeder Anstieg der Arbeitsgeschwindigkeit führt zu einer Verschlechterung der Erfassungsbedingungen und damit zu einem höheren Fehlstellenanteil. Mit Druckdifferenzen $> 6,0$ kPa sind die Saugkräfte groß genug, um für Geschwindigkeiten bis 8,0 km/h ATF-gerechte Fehlstellenwerte zu erreichen. Erst durch eine Einstellung des Abstreifers ist das Leistungspotential der Maschine in bezug auf Doppelbelegungen und daraus resultierend auf eine hohe EKE auszuschöpfen.

Durch Anwendung einer größeren Anzahl von Bohrungen auf der Scheibe kann eine geringere Umfangsgeschwindigkeit der Säscheibe bei Beibehaltung der Arbeitsgeschwindigkeit erreicht werden. Diese Verringerung der Umfangsgeschwindigkeit wirkt sich positiv auf die Ansaugbedingungen für das Saatgut aus und führt zu höherer EKE.

7. Einfluß der Abstreifereinstellung auf die Einzelkornfassung

Der Abstreifer dient zur Beseitigung überschüssiger Körner je Bohrung. Durch Heranstellen der Abstreiferstifte an den Lochkreis werden stoßartige Impulse auf die Körner an der Lochscheibe übertragen, so daß Körner mit geringen Haltekräften in den Saatgutsumpf zurückfallen. Die Versuchsergebnisse mit verschiedenen Abstreifereinstellungen sind in den Bildern 6 und 7 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde auf die Darstellung der Ergebnisse mit 8 und 10 km/h verzichtet. Bei den vier untersuch-

ten Geschwindigkeiten führt jede Heranstellung des Abstreifers an die Saugbohrung neben einer Verminderung von Doppelbelegungen zu einem höheren Fehlbelegungsanteil. Beispielsweise wurden bei $v_A = 6$ km/h und $\Delta p_L = 4,0$ kPa durch Verstellung des Abstreifers von 64 mm auf 62 mm zwar die DB um 4% verringert, aber gleichzeitig die FB um 8% erhöht (Bild 7). Erst mit Druckdifferenzen größer 4,5 kPa ist in diesem Geschwindigkeitsbereich durch Einstellung des Abstreifers ($a > 64$ mm) eine Erhöhung der EKE erreichbar. Bis zu dieser Höhe ist der Anteil der durch den Abstreifer erzeugten Fehlstellen größer als die erzielte Verringerung der Doppelstellen.

Die Gestaltung des Abstreifers in Form beidseitig zur Lochreihe angeordneter Stifte dürfte hierbei die wesentliche Ursache darstellen. Auch beim Vergleich der EKE bzw. der FB bei verschiedenen Geschwindigkeiten ist erkennbar, daß die Unterschiede beim Übergang von einer Abstreifereinstellung auf die nächste mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit größer werden. Durch die aggressivere Wirkung des Abstreifers mit zunehmender Umfangsgeschwindigkeit der Säscheibe beträgt je nach Druckdifferenz der durchschnittliche Anstieg der Fehlbelegungen beim Übergang der Abstreiferstellung 64 mm auf 61 mm für
4,0 km/h 5 bis 15%
6,0 km/h 15 bis 30%
8,0 km/h 25 bis 50%.

Aus diesen Ergebnissen ist abzuleiten, daß eine Abstreifereinstellung bei der vorgesehenen Arbeitsgeschwindigkeit vorgenommen bzw. kontrolliert werden muß.

Die beste Kornvereinzelnung mit der SPC durch Abstreifereinstellung wurde bei $\Delta p_L = 5,5 \dots 6,5$ kPa und $a = 61$ mm bei

$v_A = 4,0$ km/h mit einer EKE $\approx 96\%$ erreicht.

Interessant sind die Ergebnisse mit ausgebautem Abstreifer, die für einen begrenzten Bereich der Druckdifferenz vorliegen. Die Kurvenverläufe der Fehlbelegungen ergeben keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zur Abstreifereinstellung 64 mm. Andererseits ist eine deutliche Vergrößerung des Doppelbelegungsanteils (bis zu 10%) zu verzeichnen. Demzufolge sinkt die EKE durch Abstreiferausbau, vor allem bei den kleinen Arbeitsgeschwindigkeiten (4 und 6 km/h).

8. Schlußfolgerungen für den Einsatz der SPC in der Praxis

In der Praxis sind mit der Maschine SPC je nach Gebläsetyp und Zustand des Pneumatiksystems Druckdifferenzen zwischen 2,0 kPa und 3,0 kPa erreichbar. Die Untersuchungsergebnisse für diesen Arbeitsbereich können wie folgt zusammengefaßt und als entsprechende Schlußfolgerungen für einen effektiven Einsatz der SPC in der Landwirtschaft formuliert werden:

- Die SPC erreicht mit der Maissorte BE-KOS257 und den maschinenspezifischen Unterdrücken eine Einzelkornfassung EKE bei

- 4 km/h 70 bis 85%
- 6 km/h 60 bis 75%
- 8 km/h 35 bis 60%
- 10 km/h 15 bis 35%.

Die Ergebnisse haben wegen der breiten Palette der in der Praxis zur Aussaat kommenden Saatgutsorten und -formen orientierenden Charakter.

Bei Verwendung von Saatgut mit geringerer TKM bzw. mit einem kleineren Formfaktor (rundfrüchtiger Mais) verbessern sich die Bedingungen für die EKE. Andererseits ist bei Zahnmais mit ausgesprochen länglich-flacher Form und einer TKM > 350 g mit einer geringeren Aussaatqualität zu rechnen.

- Die Meßergebnisse veranschaulichen, daß mit zunehmender Umfangsgeschwindigkeit der Säscheibe, d. h. mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit, die Kornaufnahme reduziert wird. In Abhängigkeit von den Saatguteigenschaften (TKM, Form, Kalibrierung) sollte eine Arbeitsgeschwindigkeit bis 6 km/h gewählt werden. Der Einsatz der SPC mit $v_A > 6$ km/h bietet keine ausreichende Sicherheit bei der Erzielung eines gleichmäßig verteilten Pflanzenbestands.

- Durch den Einsatz von Säscheiben mit vergrößerter Lochanzahl ist in gewissen Grenzen eine Senkung der Umfangsgeschwindigkeit der Säscheibe bei gleicher Arbeitsgeschwindigkeit und gleichem Kornollabstand möglich. Damit kann eine begrenzte Verbesserung der Aussaatqualität erreicht werden. Allerdings wird die maximale Bohrungsanzahl von der Mais Korngröße begrenzt. Sie sollten nur so dicht angeordnet werden, daß keine gegenseitige Beeinflussung der Körner auftritt.

- In den Untersuchungen wurde eine deutliche Verbesserung der EKE bei Unterdruckerhöhungen festgestellt. Die EKE nahm z. B. um 10% zu, wenn der Unterdruck $\Delta p_L = 2,4$ kPa um 0,4 kPa erhöht wurde (auf EKE = 83,4%). Deshalb hat der ordnungsgemäße Zustand des Pneumatiksystems eine besondere Bedeutung bei

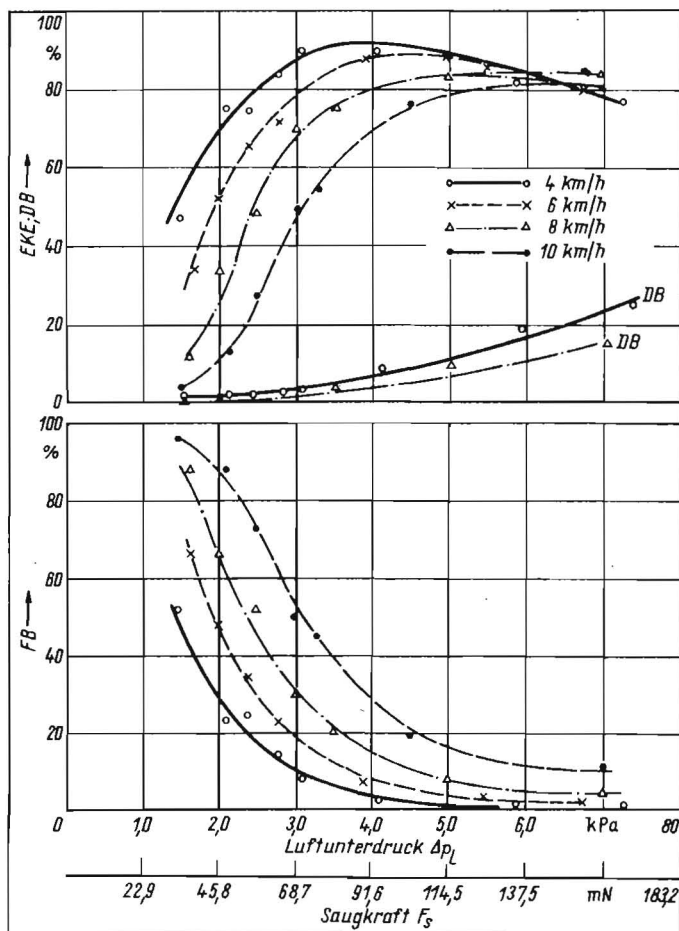


Bild 5
Zellenbelegung in Abhängigkeit von Luftunterdruck und Arbeitsgeschwindigkeit; Abstreifereinstellung 64 mm

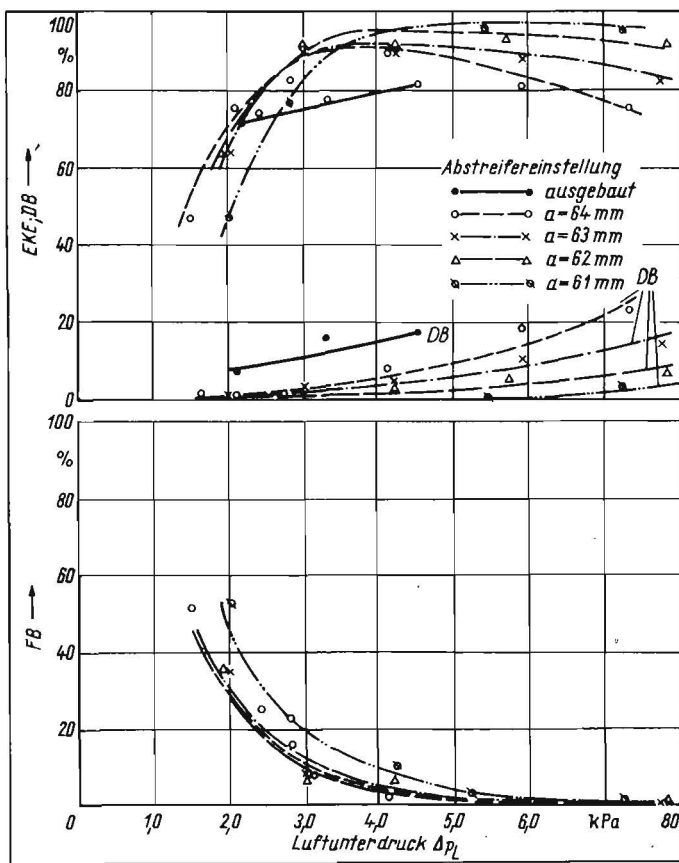


Bild 6. Zellenbelegung in Abhängigkeit von verschiedenen Abstreifereinstellungen bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 4 km/h

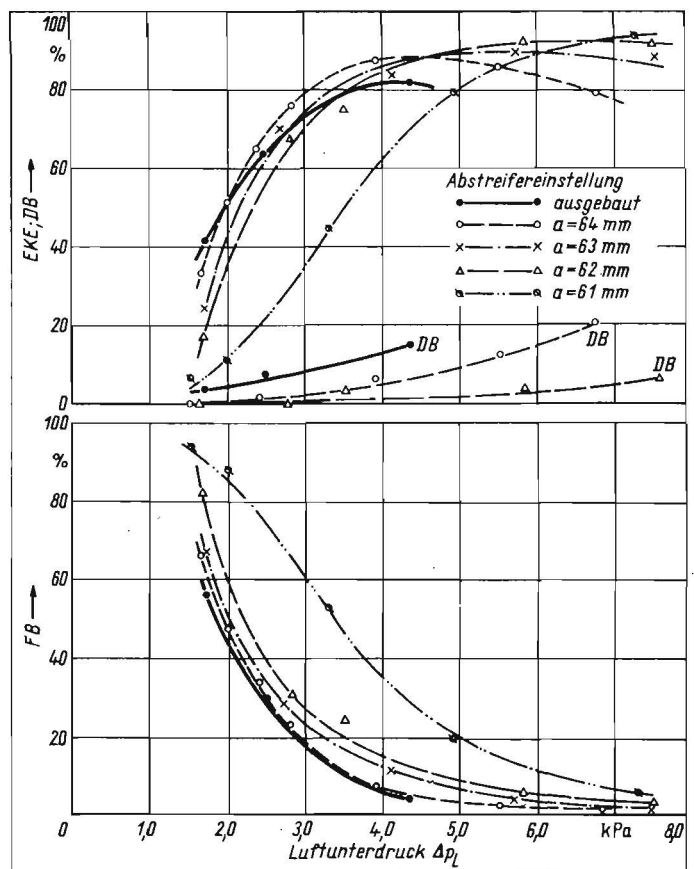


Bild 7. Zellenbelegung in Abhängigkeit von verschiedenen Abstreifereinstellungen bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 6 km/h

der Erzielung einer hohen Arbeitsqualität. Maßnahmen zur Stabilisierung des pneumatischen Unterdrucks der SPC sind in [2] angegeben.

- Bei den in der SPC realisierten Druckdifferenzen Δp_L treten kaum Doppelbelegungen auf. Deshalb kann der Abstreifer auf maximale Öffnung gestellt werden ($a = 64$ mm). Die Benutzung des Abstreifers mit Einstellungen $a < 64$ mm vergrößert den Fehlbelegungsanteil. Eine Ausnahme bildet die Aussaat von kleinem rundem Maissaatgut (TKM < 275 g). Hierbei kann der Anteil an DB über den zulässigen Bereich anwachsen. In diesem Fall sollte der Abstreifer eingestellt werden. Ein Ausbau des Abstreifers ist nicht empfehlenswert, da dann zumindest bei den empfohlenen Arbeitsgeschwindigkeiten der Anteil der Doppelbelegungen ansteigt. Wichtig ist der technische Zustand des Abstreifers. Ein Verklemmen des Abstreifers oder fehlende Andruckfedern können zu undefinierten Lagen der Abstreiferstifte führen und Fehlstellen verursachen.
- Mit jeder Änderung der Einsatzbedingungen sollte die Einstellung und Kontrolle zur Arbeitsqualität erfolgen. Wichtig ist

es, dabei die gleichen Betriebsparameter wie bei der Arbeit auf dem Feld (v_A , Saatgut, Ventilatorzahl, evtl. Abstreifereinstellung) einzuhalten. Eine einfache Methode besteht im Überfahren einer ebenen glatten Fläche und der visuellen Kontrolle bzw. dem Auszählen abgelegter Körner.

- Wenn die gegebenen Hinweise beachtet werden, können in Abhängigkeit von den physikalischen Saatguteigenschaften und dem technischen Zustand der SPC eine EKE von 60 bis 90% und rd. 10 bis 40% Fehlstellen erreicht werden. Der Anteil der Mehrfachbelegungen wird im Normalfall innerhalb der agrotechnischen Forderungen liegen. Zur Sicherung der geforderten Bestandsdichte ist bei der Maschineneinstellung der Anteil an Fehlbelegungen zu berücksichtigen.

9. Zusammenfassung

Einzelkornsämaschinen für Mais sollten im Laborversuch eine Einzelkornbelegung $\geq 92\%$ aufweisen (DB und FB $\leq 4\%$). In Untersuchungen mit der pneumatischen EKS für Mais SPC 6/8 mit der Maissorte BEKOS 257 konnte die Einhaltung der agrotechnischen Forderung nicht nachgewiesen werden.

Die Arbeitsqualität der SPC ist abhängig vom Luftunterdruck Δp_L , von der Umfangsgeschwindigkeit v_U der Säuscheibe (und damit direkt von der Arbeitsgeschwindigkeit v_A), von der Saatgutsorte (TKM, Formfaktor) und von der Abstreifereinstellung. Mit den Unterdrücken der SPC von 2,0 bis 3,0 kPa wurde mit der Sorte BEKOS 257 bei 4 km/h bzw. 6 km/h eine Einzelkornfassung um 80% bzw. 65% erzielt. Dazu mußte ein ordnungsgemäßer technischer Zustand der Säeinheit vorliegen und der Abstreifer auf den weitesten Abstand von der Lochreihe der Säuscheibe ($a = 64$ mm) eingestellt werden.

Aus den Ergebnissen kann eine Reihe wesentlicher Schlußfolgerungen abgeleitet werden, die beim Einsatz der SPC 6/8 beachtet werden müssen.

Literatur

- [1] Agrotechnische Forderungen. Pneumatische Einzelkornsämaschine für Rübe, Mais und Gemüse. Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft, 1982.
- [2] Peschel, E.; Bischoff, A.; Timmermann, W.: Maßnahmen zur Stabilisierung des pneumatischen Unterdrucks der Einzelkornsämaschine SPC. Landtechnische Informationen, Leipzig (1985) 5, S. 97-99.