

Die automatisierte Eliten-Sämaschine und eine neue Mechanisierungskette in der Getreidezüchtung

Klaus Grimm und Gerhard Rödel

Landtechnik Weihenstephan

Aus den Arbeiten der Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik ¹⁾

An die Saatzeitbetriebe wurde die Forderung gestellt, die bisherigen aufwendigen Arbeitsgänge in der Getreidezüchtung, ganz gleich, ob sie als Dibbelsaat von Hand oder als Horstsaat mit den Streublechen durchgeführt wurden, zu mechanisieren.

Ziel der konstruktiven Entwicklung in Weihenstephan war es nun, eine Arbeitskette zu finden, die Anbau, Ernte und auch die Verarbeitung der A-Stämme in der Getreidezüchtung weitgehend mechanisiert und gleichzeitig den Arbeitsaufwand wesentlich verringert.

Im Vordergrund der gesamten Mechanisierung stand jedoch die Magazinierung des Saatgutes, die sich wie ein roter Faden durch die gesamte Arbeitskette zieht.

1. Die Rationalisierung des Elitenanbaues

Der Grundgedanke bei der Entwicklung der Elitensämaschine war, daß man, im Gegensatz zu den Horstsaaten mit Streublechen, die Körner mit möglichst gleichmäßigem Abstand in Reihen sät, wobei von vornherein darauf starker Wert gelegt wurde, daß dieser Effekt sowohl bei Weizen und Gerste als auch bei Hafer erzielt wird. Damit können die Vorteile der Handdibbelsaat in der Zuchtauslese weitgehend beibehalten und gleichzeitig ein wesentlich höherer Arbeitsgewinn erzielt werden.

In Weihenstephan wurde für die Weiterentwicklung der Mechanisierung eine motorisierte sechsreihige Einachs-Sämaschine (1,25 m Arbeitsbreite) verwendet ²⁾.

Da das neuentwickelte Säaggregat im wesentlichen aus den Säköpfen, dem Bodenantrieb, einer Programmscheibe und dem Aufsatz für die Magazinzuführung besteht, ist der Aufbau nicht starr an ein bestimmtes Aufsatzgerät gebunden. Es kann ohne weiteres, je nach den Gegebenheiten der einzelnen Zuchtbetriebe, auf die verschiedenen Grundgeräte aufgebaut werden (z. B. Geräteträger mit 1,25 m Spurweite für den sechsreihigen Einsatz oder mit 2,50 m Spurweite für den zwölfreihigen Einsatz).

1.1. Arbeitsvorgänge bei der Aussaat mit der Eliten-Sämaschine

Eine Möglichkeit ist, das Saatgut mit der Hand der Sämaschine zuzuführen (Bild 1). Hierbei wird auf den Vorverteiler des Säaggregats ein Trichter aufgesteckt. Das sich in Tüten befindende Saatgut wird mit der Hand in den Einfülltrichter des Vorverteilers geschüttet.

Die andere Möglichkeit ist die Magazinbeschickung (Bild 2). Die Beschickung und die Steuerung der Magazinssaat erfolgt dabei vollautomatisch. Ein Einzelmagazin (Bild 3) besteht aus $2 \times 6 = 12$ Zellen mit je einem Fassungsvermögen von 8 cm^3 . Dieser Rauminhalt entspricht bei Weizen etwa 160, bei Gerste 140 und bei Hafer 120 Körner.

Vor dem Säbeginn werden zehn gefüllte Magazine auf einen Spezialdeckel geschoben (Bild 4). Dieser Deckel wird mit einem Riegel auf dem Magazintisch festgespannt, um einen ausreichenden Halt bei der Feldfahrt zu gewährleisten. Mit

der Elitensämaschine können dann 20 Parzellen zu je 6 Reihen hintereinander und ohne anzuhalten ausgesät werden. Sind diese zehn Magazine vom Deckel abgeschoben, so wird dieser abgenommen und ein neuer mit zehn vollen Magazinen aufgelegt.

Beim Säbeginn werden alle zehn Magazine mit dem Mitnehmer von Hand verschoben, bis das erste Magazin am Vorschubanschlag anliegt (Bild 5). Die ersten sechs Zellen entleeren sich und das Saatgut fällt direkt durch den angehobenen Vorverteiler (Bild 6) in das Zellenrad. Danach schließt der Vorverteiler. Sechs neue volle Magazinzellen werden nachgeschoben, in den Vorverteiler entleert und gespeichert. Beim nächsten Parzellenanfang wird der Vorverteiler wieder angehoben, die gespeicherten Körner fallen in das Zellenrad und eine neue Parzelle kann sofort ausgesät werden. Diese Vorgänge wiederholen sich fortlaufend, bis die zehn Magazine ausgesät sind. (Der Arbeitsrhythmus der Maschine soll später noch einmal bei der Programmscheibensteuerung erklärt werden.)

1.2. Aufbau der Eliten-Sämaschine

Die weitgehend gleichmäßige Dünnsaat der Maschine wird über die Kombination Kegel- und Zellenradverteilung er-



Bild 1: Elitensaat mit Handbeschickung



Bild 2: Eliten-Sämaschine mit Magazinbeschickung

¹⁾ In Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landessaatzuchtanstalt (ORR, HÖSLER und LOI, WENISCH) wurde eine Mechanisierungskette entwickelt, die bereits seit 1968 von verschiedenen in- und ausländischen Saatzeitbetrieben mit Erfolg eingesetzt wird. Verleihung der Goldenen Preismünze für dieses Verfahren auf der Leipziger Messe 1969

²⁾ Einachs-Sämaschine der Fa. Walter & Wintersteiger

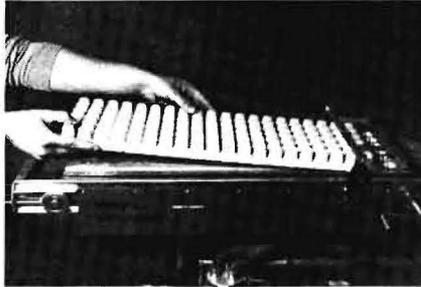
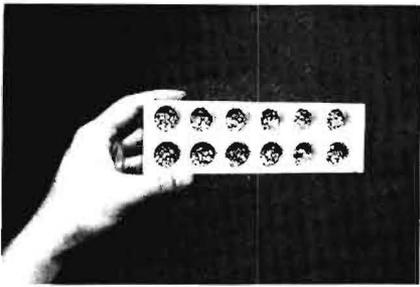


Bild 3: Einzelmagazin — Bild 4: Auflegen des Deckels mit zehn Magazinen auf den Magazinintisch — Bild 5: Vorschubanlage am Magazinintisch

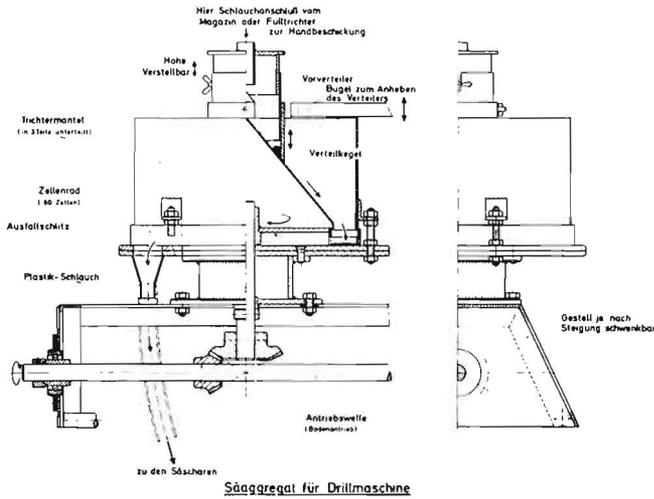


Bild 6: Säggregat der Drillmaschine mit dem Vorverteiler und dem Zellenrad

reicht (Bild 6). Die Körner verteilen sich sehr gleichmäßig über einen Kegelzylinder in ein Zellenrad. Dieses Zellenrad dreht sich bei der Vorfahrt der Maschine, so daß die einzelnen Körner in Abständen direkt in die Säschare fallen und auch in diesen Abständen abgelegt werden. Ein Zentrifugalverteiler wie er beispielsweise bei der Øyord-Sämaschine unter dem Verteilerkopf eingebaut ist, ist bei diesem Gerät wegen des Direktausschubes in die Säschare nicht notwendig. Dadurch wird auch eine Vermischung des Saatgutes vermieden und gleichzeitig der Anlaufweg wesentlich verkürzt. Eine gute Verteilung ist auch bei einem hängigen Gelände gegeben, da die Maschine einen Hangausgleich besitzt (Bild 7). Ein Verteilerkopf speist bei der Normalausführung drei Säschare, so daß für eine sechsstufige Sämaschine zwei Verteilersysteme notwendig sind.

Der Antrieb des Zellenrades erfolgt durch das Bodenantriebsrad der Elitensämaschine (Bild 8). Mit Hilfe der Wechselradsätze (Bild 9; s. auch Bild 8) kann das Übersetzungsverhältnis vom linken Antriebsrad zu den Zellenrädern be-

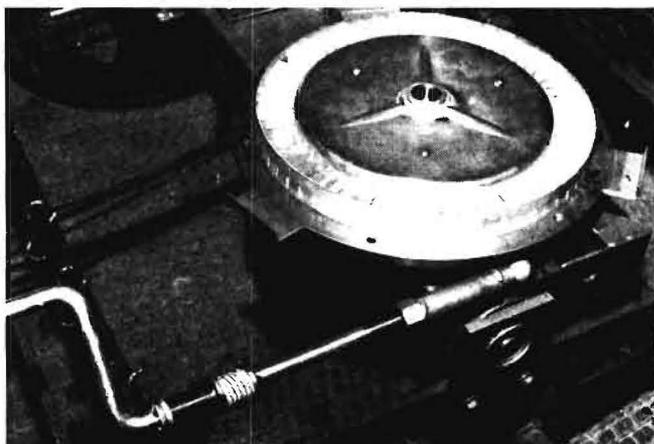


Bild 7: Zellenrad und Verstellkurbel zum Hangausgleich

liebig verändert und dadurch die Parzellenlänge beeinflusst werden. Durch die Wechselräder kann das Übersetzungsverhältnis von der Zellenrad-Antriebswelle zum Programm-antrieb hin zusätzlich verändert und somit die sogenannte Zykluslänge geändert werden. Die Zykluslänge ist der zurückgelegte Fahrweg während einer Programmscheibenumdrehung um 360 Grad.

Für den richtigen Arbeitsablauf der Magazinsteuerung an der Maschine sind zwei pneumatische Steuerkreise verantwortlich, die mit Hilfe einer Programmscheibe geschaltet werden. Steuerkreis I (Bild 10) steuert den Vorschub der

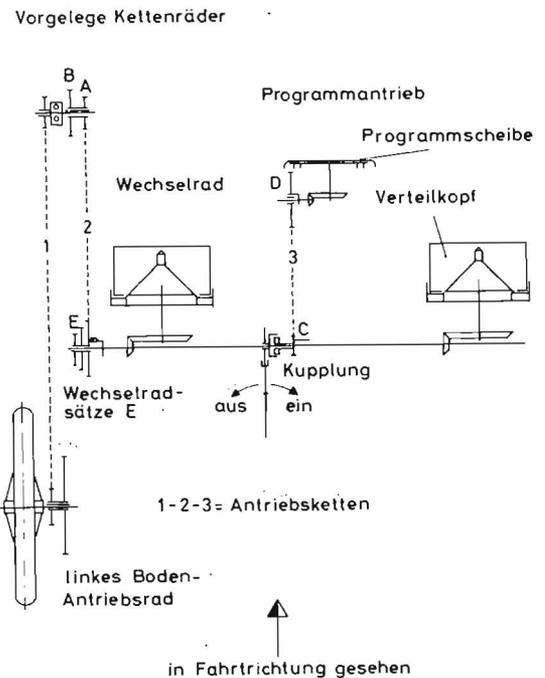


Bild 8: Antriebschema der Eliten-Sämaschine

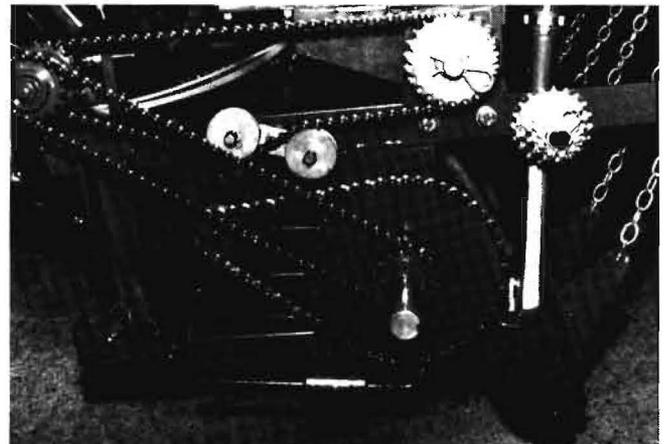


Bild 9: Bodenantrieb mit Stufenübersetzung für das Zellenrad

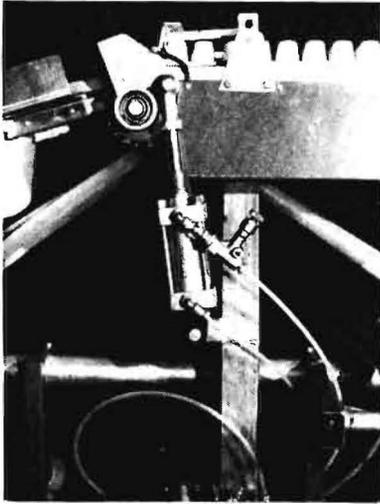


Bild 10: Hubzylinder für den Magazinvorschub (Steuerkreis I)

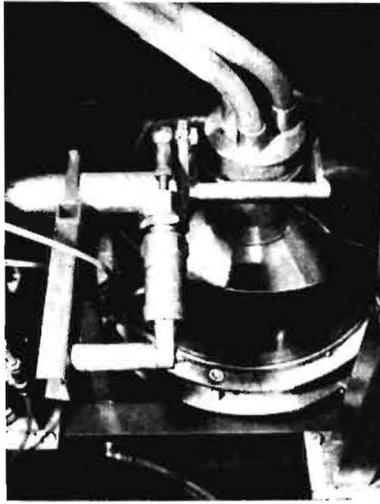


Bild 11: Hubzylinder für den Vorverteiler (Steuerkreis II)

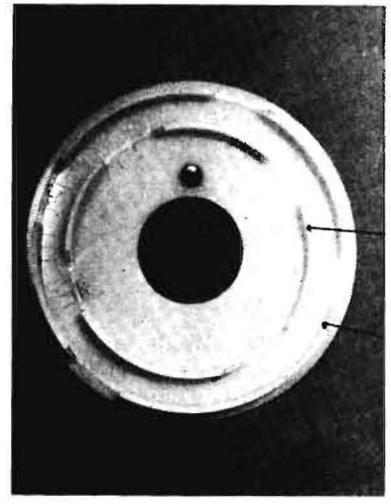


Bild 12: Programmscheibe aus Polyamid
Oberer Strich: Innere Spur (Steuerkreis I)
Unterer Strich: Äußere Spur (Steuerkreis II)

Magazine am Maschinentisch, und Steuerkreis II (Bild 11) steuert den Säbeginn beziehungsweise die Parzellen- und die Weglänge durch den Vorverteiler.

Die Programmscheibe (Bild 12) an der Elitensämaschine wurde so ausgelegt, daß bei einer Umdrehung der Scheibe vier Parzellen hintereinander ausgesät werden können. Auf der Unterseite der Scheibe befinden sich zwei Spuren, die von zwei Steuerschaltern (Bild 13) (Steuerkreis I und Steuerkreis II) abgetastet werden. Das Arbeitsprogramm auf der Scheibe wird von dem Züchter nach seinem Anbauplan eingestellt. Um den Programmverlauf besser verständlich zu machen, soll er anhand eines Beispiels erklärt werden.

Beispiel zur Markierung einer Programmscheibe

Angenommen aufgrund des Zuchtplanes sei die Zykluslänge 7,40 m und die anteilige Parzellenlänge 1,40 m. Innerhalb der Zykluslänge von 7,40 m werden vier Parzellen zu je 1,40 m gewünscht. Der beanspruchte Weg für alle vier Parzellen beträgt demnach $4 \times 1,40 = 5,60$ m.

Die Differenz von Zykluslänge zu gesamter Weglänge ($7,40 - 5,60 = 1,80$ m) steht nun für vier Wege nach jeder Parzelle, die beliebig aufgeteilt werden können, zur Verfügung (Bild 14).

Die Festlegung der Ausnehmungen auf der Programmscheibe kann nun entweder rechnerisch oder durch Abfahren einer mit Querstrichen versehenen Wegstrecke vorgenommen werden.

Äußere Spur (Vorverteiler)

Der erste Schnitt in die Spur hat grundsätzlich immer beim 0-Punkt (= 0 Grad) senkrecht zur Bodenfläche zu erfolgen, dann wird die Spur etwa 25 Grad lang bis auf den Boden weggearbeitet, im Anschluß folgt ein schräger Auslauf etwa 5 Grad lang.

Diese Ausnehmungslänge ist ein Erfahrungswert, den das Ventil braucht, um den Zylinder richtig durchzuschalten. Zum Ausarbeiten der Spur eignet sich am besten eine Zwickzange mit senkrechter Schneide oder ein über der Flamme erhitztes scharfes Messer. Die gleichen Ausnehmungen wiederholen sich nun über den ganzen Umfang, dem Uhrzeigersinn und der Beschriftung folgend.

Die nächsten „Kommandopunkte“ (senkrechte Schnitte auf die Bodenfläche mit anschließender Ausnehmung) erfolgen nun beim jeweiligen nächsten Parzellenbeginn, das sind vom 0-Punkt aus die Wegmarken 1,70, 3,50 und 5,20 m (s. Bild 14).

a) Rechnerische Methode

Parzelle 2
 $7,40 \text{ m} \dots\dots 360 \text{ Grad}$
 $1,70 \text{ m} \dots\dots x$

$$x = \frac{360 \cdot 1,70}{7,40} = \approx 82,7 \text{ Grad}$$

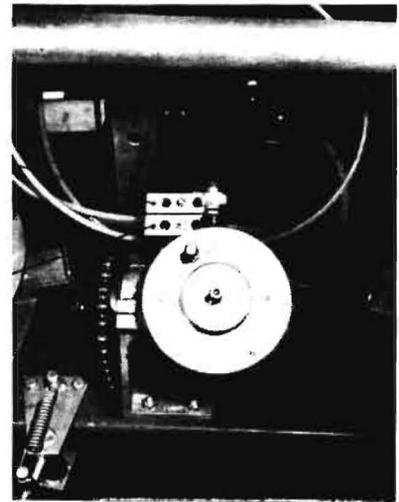


Bild 13: Programmscheibe mit Steuerschalter I (unterer Strich) und II (oberer Strich)

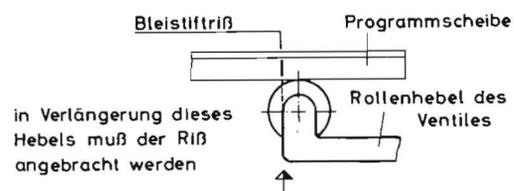
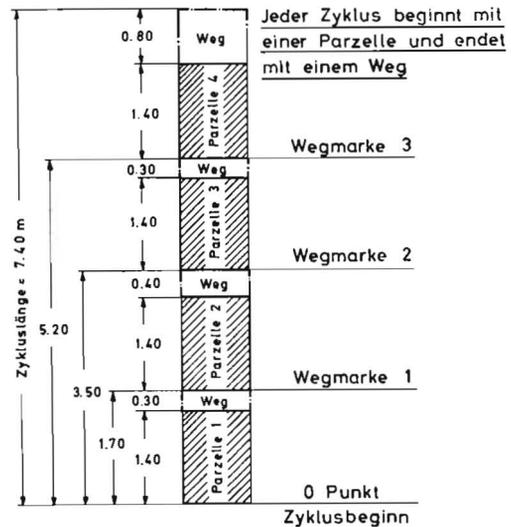


Bild 14: Beispiel für die Markierung einer Programmscheibe

Hier wird nun die 2. Ausnehmung wie oben beschrieben angebracht und somit das Kommando zum Beginn der 2. Parzelle gegeben.

Parzelle 3

$$7,40 \text{ m} \dots \dots 360 \text{ Grad}$$

$$3,50 \text{ m} \dots \dots x \quad x = \frac{360 \cdot 3,50}{7,40} \approx 170 \text{ Grad}$$

Hier wird nun die 3. Ausnehmung angebracht und somit das Kommando zum Beginn der 3. Parzelle gegeben.

Parzelle 4

$$7,40 \text{ m} \dots \dots 360 \text{ Grad}$$

$$5,20 \text{ m} \dots \dots x \quad x = \frac{360 \cdot 5,20}{7,40} \approx 253 \text{ Grad}$$

Hier wird nun die 4. Ausnehmung angebracht und somit das Kommando zum Beginn der 4. Parzelle gegeben.

b) Durch Abfahren einer mit Querstrichen versehenen Wegstrecke

Diese Methode ist aufwendiger, dafür aber absolut sicher. Auf ebenem Boden wird eine 0-Marke gezogen, von dort aus an den Punkten 1,70, 3,50 und 5,20 m ein Querstrich gezogen. Nun müssen die erforderlichen Kettenräder aufgelegt und die Programmscheibe auf 0-Stellung gebracht werden. Die erste Ausnehmung, wie oben beschrieben, ist von vorn herein klar und beginnt bei 0 Grad.

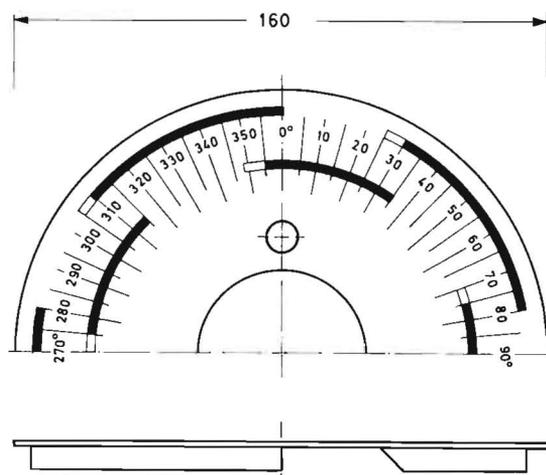
Man setzt nun das Gerät mit dem Spuranzeiger beziehungsweise bei Geräten ohne Spuranzeiger mit der Sästiefelspitze auf die 0-Marke der Wegstrecke und beginnt, die Wegstrecke langsam abzufahren. Bei der Wegmarke 1,70 m wird nun mit einem Bleistift (s. Bild 14) auf der äußeren Spur der Scheibe ein Riß angebracht. Danach wird langsam weitergefahren und bei der Wegmarke 3,50 und 5,20 m ein weiterer Riß angebracht. Nun wird die Scheibe abgenommen und die äußere Spur wie schon beschrieben ausgearbeitet.

Innere Spur (Magazinvorschub)

Bei der Ausnehmung der inneren Spur braucht man nur nach Bild 15 vorzugehen, die volle Spurlücke der äußeren Spur muß also durch ein Spurstück um 10 Grad nach beiden Seiten hin der inneren Spur überdeckt werden. Damit ist die Programmscheibe fertig und steht für jahrelangen, störungsfreien Betrieb zur Verfügung.

1.3. Die Saatbeetbegrenzung

Saatanfang und Saatende sind an der Maschine so einstellbar, daß die Beetkanten verhältnismäßig exakt und gleichmäßig verlaufen. Eine Saatüberlappung, besonders bei Saat-



Ausnehmung bei äußerer Spur 25°; Auslaufschräge 5°

Ausnehmung bei innerer Spur 35-40°; Auslaufschräge 7 1/2°

Bild 15: Ausnehmen der inneren Spur

längen ab 1 m, ist auf Wegen über 25 cm Breite selten (Bild 16). Eine zusätzliche mechanische Abgrenzung ist damit nicht unbedingt notwendig. Legt man auf ganz exakte Beetlinien oder auf das dadurch schönere optische Bild großen Wert, so ist ein Abgrenzen mit Handhacke, Fräse oder chemischen Mitteln angebracht.

Die Maschine besitzt außerdem verschiedene Saattmöglichkeiten. Die Grundauführung hat, wie bereits erwähnt, bei sechs Reihen eine Arbeitsbreite von 1,25 m. Erweiterungen sind jeweils um ein Vielfaches davon möglich. Die Ähren- oder Pflanzennachkommenschaften können bei der Kornzuführung von Hand wie folgt gesät werden: einreihig je A-Stamm³⁾, dreireihig je A-Stamm oder sechstreihig je B-Stamm⁴⁾.

³⁾ A-Stamm = Nachkommenschaft einer Einzelähre oder Einzelpflanze

⁴⁾ B-Stamm = Nachkommenschaft eines A-Stammes

Tafel 1: Kornverteilung bei der Eliten-Sämaschine
Maschinentyp: „System Weihenstephan“

Getreideart	Sollstärke 5 cm				Sollstärke 4 cm				Sollstärke 3 cm				Gesamt			
	Körner in %		Lück.		Körner in %		Lück.		Körner in %		Lück.		Körner in %		Lück.	
	0-2 cm	2-x cm	üb. 8 cm	in cm	0-2 cm	2-x cm	üb. 8 cm	in cm	0-2 cm	2-x cm	üb. 8 cm	in cm	0-2 cm	2-x cm	üb. 8 cm	in cm
Gerste																
Feld-Maschine: Prototyp																
1-reihig	24,3	74,8	14,2		26,8	71,2	8,8		34,0	66,0	8,0					
3-reihig	26,8	73,2	17,4		34,8	65,2	7,8		32,8	67,2	8,4					
Ø %	25,6	74,5	15,3		31,8	68,2	8,3		33,4	66,6	8,2		69,8	10,6		
Sandbeet-Maschine: Serie Nr. 1																
1-reihig Ø	19,3	80,7	17,9	10,8	27,6	72,4	10,0	9,4	36,4	63,6	4,3	10,0	72,2	10,7	10,1	
Weizen																
Feld-Maschine: Prototyp																
1-reihig	25,2	74,8	14,2		34,5	65,5	11,7		38,4	61,6	7,4					
3-reihig	26,8	73,2	13,4		31,6	68,4	14,4		37,3	62,7	7,0					
Ø %	26,0	74,0	13,8		33,1	67,0	13,1		37,9	62,2	7,2		67,7	11,4		
Sandbeet-Maschine: Serie Nr. 1																
1-reihig Ø	14,2	85,8	16,1	10,7	30,4	69,5	10,1	12,4	38,5	61,5	5,1	10,8	72,3	10,4	11,3	
Sandbeet-Maschine: Serie Nr. 5																
1-reihig Ø	14,7	85,3	15,3	11,5	17,4	82,7	11,2	10,7	27,8	72,2	4,4	8,8	80,1	10,3	10,3	

Anmerkung: Wiederholung 12; Reihenzahl 1,5 m



Bild 16: Zuchtbeete nach dem Ablauf, nicht abgegrenzt

Über die Magazinbeschickung sind folgende Variationen möglich:

- 1-reihig je A-Stamm
- 2-reihig je A-Stamm
- 3-reihig je A-Stamm
- 6-reihig je B-Stamm

Die Länge des Elitenbeetes kann von 0,5 bis 3,0 m gewählt werden. Es sind verhältnismäßig kleine Abstufungen möglich. Ebenso sind verschiedene Wegbreiten einzustellen. Die Möglichkeiten der Maschine sollen zusätzlich bis zu einer Beetlänge von 12 m für Anbauversuche erweitert werden.

Zum Aufwuchs eines guten Elitenbestandes und zur Entnahme von Einzelpflanzen sind bei dieser Saatmethode etwa 25 Körner je Reihe und laufender Meter angemessen. Die Saatstärke kann aber beliebig nach unten oder oben variiert werden, je nachdem wie viel Körner für eine bestimmte Saatlänge in die einzelnen Magazinbecher gegeben werden. Maximal ist eine Saatlänge von umgerechnet etwa 200 kg/ha bei Weizen möglich.

Die Saat- und Kornverteilungsversuche (T a f e l 1) haben ergeben, daß die Kornverteilung der Sämaschine zwar nicht so exakt wie das Handdibbeln ist — was auch nicht erwartet werden kann — aber daß sie, rein züchterisch gesehen, vollkommen ausreicht, und zwar

für den Aufwuchs eines guten und gleichmäßigen Elitenbestandes,

für die Differenzierung der Eliten untereinander bei den verschiedenen Bonituren,

für die Ernte von Einzelähren und nicht zuletzt

für die Entnahme und Selektion von Einzelpflanzen bis zu einer Quote von 60 bis 70 Prozent des Gesamtbestandes (Bild 17).

Die Qualität der Saat wird nach unseren Erfahrungen allen Anforderungen, die ein Züchter als Grundlage für einen guten Zuchtgarten erachtet, gerecht.

1.4. Möglichkeiten der Zuchtgartenanlage

Die Verwendung der „Weihenstephaner Eliten-Sämaschine“ eröffnet die verschiedensten Möglichkeiten der Zuchtgartenanlage. Es sollen hier nur einige Beispiele angeführt werden. Der Zuchtgarten kann bei der Individualauslese mit Pflanzennachkommenschaften wie bisher üblich in zwei- oder dreireihigen Eliten angelegt werden. Die Maschine fährt aber über mehrere Beete hinweg, so daß die Magazine oder die Tüten, der Saatfolge entsprechend, sorgfältig eingeordnet werden müssen.

Bisher — und so wird in Weihenstephan auch nach Einführung der neuen Mechanisierung gearbeitet — sind die Zuchtgärten in der Regel so angelegt worden, daß die Bonitierungswege senkrecht zu den Saatreihen laufen. Man kann

sie aber auch parallel, also längs den Reihen, anlegen, was bei der Anlage mit der Maschine gewisse Vereinfachungen bringt, aber eine Umstellung beim Bonitieren erfordert, da man hier nicht in die Reihen blickt, sondern quer dazu steht. Für den Einsatz der Maschine spricht weiterhin ihre enorm hohe Leistung. In Weihenstephan wurden in zweijährigem praktischen Einsatz — also nicht nur bei kurzzeitigen Versuchen — folgende Durchschnittsleistungen je Arbeitsstunde bei einer Maschinenbreite von 1,25 m erzielt:

bei Kornbeschickung von Hand (3 Personen notwendig — s. Bild 1)

dreireihige A-Stämme	500 bis 600 Stück
einreihige A-Stämme	800 bis 1 000 Stück

bei Beschickung über Magazine (2 Personen notwendig — s. Bild 2)

einreihige A-Stämme	etwa 3 000 Stück
---------------------	------------------

Diese hohen Leistungen verringern das Wetterrisiko wesentlich, da selbst eine große Anzahl von Eliten in wenigen Tagen bestellt werden können. Ein weiterer arbeitswirtschaftlicher Vorteil gegenüber der herkömmlichen Methode kommt dazu, daß mit der vorgeschlagenen mechanischen Dünnsaat viel weniger Zeit zum Vormarkieren der Zuchtschläge verwendet werden muß. Es braucht weder eine Dibbelwalze vorzumarkieren, noch ist das exakte Ausmessen jedes einzelnen Zuchtbeetes notwendig. Es genügt, wenn bei der Saat mit Magazinen nach jedem vierten Beet, bei Handbeschickung nach jedem zweiten Beet eine Markierungslinie gezogen wird (Kalkstreifen), so daß etwaige Ungenauigkeiten des Programmablaufes, verursacht durch den Bodenschlupf, korrigiert werden können. Die Wege werden ja automatisch von der Maschine freigelassen.

Da diese Maschine sät und nicht dibbelt, entfällt das Zudecken, wodurch ein gleichmäßigerer Auflauf gewährleistet wird, was sich besonders in den Jahren bemerkbar machen dürfte, in denen nach der Saat eine Trockenheit eintritt. So konnte im trockenen Jahr 1968 in Weihenstephan bei der Maschinensaat ein wesentlich besserer und gleichmäßigerer Aufgang als bei der Hand- und Streublechsaat beobachtet werden.

2. Rationalisierung des Ernteverfahrens

Seit Jahren wird in den verschiedenen Zuchtbetrieben bereits eine vereinfachte, arbeitssparende Elitenernte durchgeführt, bei der nicht alle, sondern nur einige A-Pflanzen aus den Pflanzennachkommenschaften gezogen und die restlichen Pflanzen insgesamt als sogenannte Sekunden für den Anbau in Drillsaat geerntet werden.

Bildet man die erwähnten Nachkommenschaftsgruppen, ganz gleich ob bei Pflanzen- oder Ährenselektion, so können aus der Gruppe im Elitenbestand die erforderlichen Pflanzen oder Ähren für den weiteren Elitenaufbau entnommen wer-



Bild 17: Einzelselektion ist möglich — hier dargestellt an reifen Weizenpflanzen (im Hintergrund eine Abdeckfolie)

den. Sind die Einzelpflanzen- oder Ährennachkommenschaften innerhalb einer Nachkommenschaftsgruppe bereits weitgehend ausgeglichen, so kann die Nachkommenschaftsgruppe später mit dem Mähdrusch insgesamt geerntet werden. Dieser Mähdrusch der sogenannten Sekunden bietet sich deshalb an, weil die sechsreihige Nachkommenschaftsgruppe 1,25 m breit ist und daher mit der vollen Schnittbreite des Parzellenmähdruschers geerntet werden kann. Gleichzeitig hat man dadurch den Vorteil, daß diese Sekunde durch das Anlageverfahren (sechsreihiges Doppelbeet) so viel Saatgut liefert, daß sie nicht, wie bisher vielfach praktiziert, in sogenannten Beobachtungspartzen mit Drillsaat zur Saatgutvermehrung für die spätere Leistungsprüfung gestellt werden muß, sondern daß sie sofort in eine vollwertige Leistungsprüfung aufgenommen werden kann. Es liegen somit ein Jahr früher exakte Leistungsergebnisse der Neuzüchtungen vor. Dadurch können eventuell Flächen, Kosten und Zeit eingespart werden.

3. Rationalisierung bei der Elitenverarbeitung

Die gesamte Arbeitskette wäre nicht vollständig, wenn die Verarbeitung der Eliten nicht ebenfalls rationalisiert werden könnte.

3.1. Drusch der Eliten

Zu diesem Zweck ist für den Drusch der Einzelähren ein normaler, herkömmlicher Ährendrescher⁵⁾ so umgebaut wor-

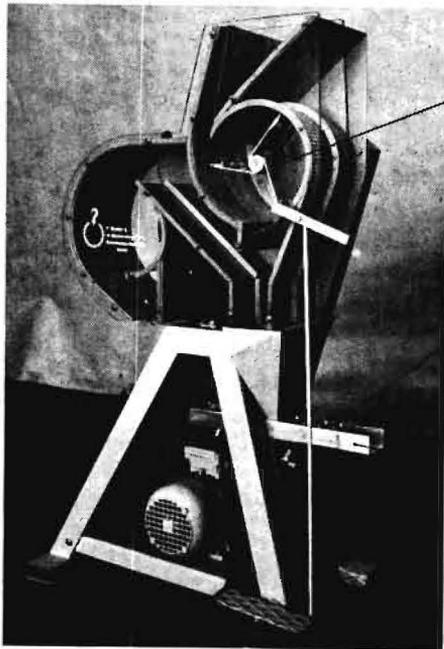


Bild 18: Ährendrescher mit Abfüllvorrichtung

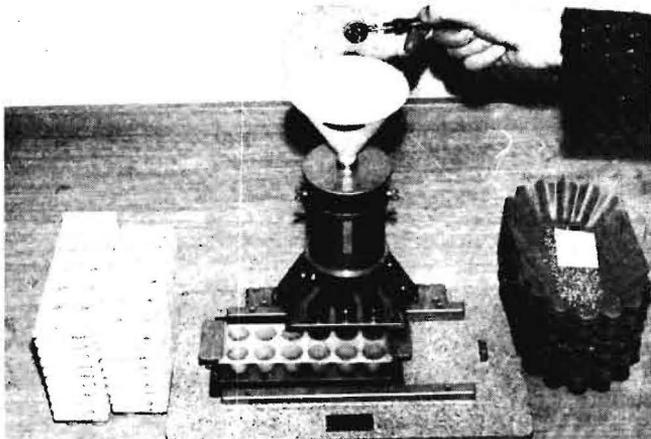


Bild 19: Kornverteiler für dreireihige Verteilung

den, daß gleichzeitig zwei Ähren gedroschen werden können. Am Kornauslauf ist ein Mechanismus angebracht, in den ein Magazin eingeschoben wird und gleichzeitig zwei Ähren direkt in zwei verschiedenen Magazinzellen gedroschen werden können. Die Magazine werden nach dem Druschvorgang automatisch so weiterbewegt, daß zwei neue, leere Zellen unter dem Kornauslaufstutzen zu stehen kommen und der Druschvorgang fortgesetzt werden kann (Bild 18).

Gerade bei der Arbeit über Nachkommenschaftsgruppen ist dieses System sehr gut anzuwenden, da eine Nachkommenschaftsgruppe mit zwölf Ähren je ein Magazin ausfüllt und deshalb Fehlermöglichkeiten ausgeschlossen sind. Der Arbeitseffekt durch dieses „Doppeldreschen“ ist sehr hoch, weil unmittelbar in die Magazine gedroschen wird. Das Saatgut wird in den Magazinen gelagert und bis zur Saat daraus nicht mehr entnommen.

Bei Pflanzennachkommenschaften, die zwei- oder dreireihig ausgesät werden sollen, werden die einzelnen Pflanzen insgesamt mit „normalen Ährendreschern“ gedroschen. Das Saatgut wird dabei von Hand über ein eigens konstruiertes Handabfüllgerät sehr gleichmäßig in die notwendigen zwei oder drei Magazinzellen gefüllt.

Das Handabfüllgerät ist mit einem auswechselbaren Kornverteiler ausgestattet. Es kann ein Kornverteiler zum Dritteln oder Halbieren der Saatgutmenge eingesetzt werden. Der Trichtereinsatz ist in der Höhe verstellbar und je nach der Kornmenge für die günstigste Verteilgenauigkeit einstellbar. Befüllt wird das Handabfüllgerät mit einem Dosierlöffel. Der Dosierlöffel enthält eine bestimmte Kornmenge, die dann in den Einfülltrichter geschüttet wird (Bild 19). Der Magazintisch ist nach zwei Richtungen verschiebbar und rastet je nach der gewünschten Saatgutaufteilung unter dem Kornauslaufstutzen ein.

3.2. Die Kornbeurteilung

Bei der Arbeitsweise über Pflanzennachkommenschaften wird die Kornbonitur vor dem Einfüllen in die Magazine vorgenommen.

Werden Ähren gedroschen und direkt beim Drusch in die Magazine gefüllt, so kann ohne Schwierigkeiten in den Magazinen boniert werden. Eine vergleichende Beurteilung ist sehr gut möglich, da die Körner aus den Einzelähren der Nachkommenschaftsgruppen in den Magazinen auf engem Raum und doch sehr übersichtlich beurteilt werden können. Sollen die Körner einzelner Ähren ausgeschieden werden, so können diese aus den Zellen mit einem Staubsauger abgesaugt werden.

3.3. Die Lagerung des Kornmaterials

Die Lagerung des Kornmaterials in den Magazinen unmittelbar nach dem Drusch bis zur Bestellung ist ohne weiteres möglich. Die Einzelzellen der Magazine verjüngen sich konisch nach unten, so daß 10 bis 15 Magazine zur Aufbewahrung in Regalen übereinander gestapelt werden können. Die Magazine sitzen dabei nicht fest aufeinander; zwischen der unteren und der oberen Zelle bleibt etwa ein Spalt von 1 mm frei, so daß das Kornmaterial nachtrocknen, zumindest aber atmen kann. Eine Erstickungsgefahr besteht demnach nicht.

3.4. Beizen des Kornmaterials

Für das Beizen der Eliten in den Magazinen wurde ein Zusatzgerät entwickelt (Bild 20). Die Zufuhr der Beize erfolgt über ein Dosiergerät. Zur Vermeidung von Beizschäden wird die Trockenbeize in einem Verhältnis von 1:1 mit Talkum verdünnt. Das Einpudern und Absieben des Beizüberschusses erfolgt über die Funktion des Schüttelapparates. Gleichzeitig können zehn zwölfzellige Magazine gebeizt werden. Mit

⁵⁾ Eine Maschine der Fa. Walter & Wintersteiger

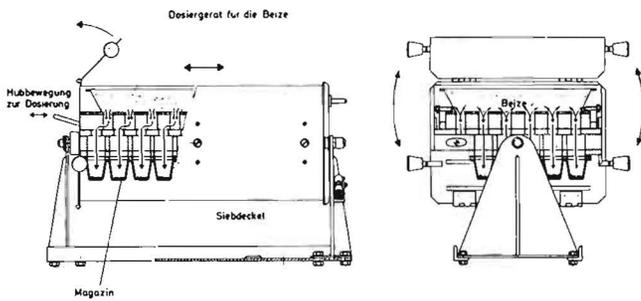


Bild 20: Beizgerät mit Magazinen und Dosiergerät für die Beize

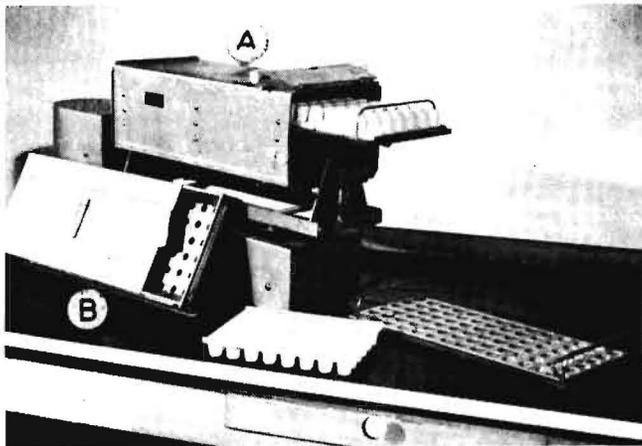


Bild 21: Ansicht der Beizapparatur
(A), = Beizgerät; (B) = Dosiergerät für Beize

einer Beizfüllung können mehrere Magazinsätze behandelt werden. Die empfehlenswerte Beizung kurz vor der Saat ist möglich, da die Arbeitsleistung des Beizgerätes sehr groß ist.

Der Beizvorgang geht so vor sich: Auf einem Siebdeckel (Bild 21) werden zehn Magazine aufgeschoben und in das Beizgerät eingelegt. Das Beizgerät wird in der Drehachse um 180° geschwenkt. Jetzt wird das Dosiergerät mit der Beize in das Beizgerät geschoben. Je nach Anzahl der Hubbewegungen am Dosiergerät fällt mehr oder weniger Beize in die unten liegenden Magazine. Das Dosiergerät wird herausgezogen und ein neuer Siebdeckel mit Magazine eingeschoben. Da die Rüttelmaschine mit einer Zeituhr versehen ist, kann die gewünschte Beizdauer sehr leicht eingestellt werden. Das Beizgerät wird nach dem Beizvorgang wieder um 180° geschwenkt und die Beize fällt von oben in die unteren Magazine. Die oberen Magazine geben die überflüssige Beize ab, die Beize fällt durch den Siebdeckel und die unteren Körner werden gebeizt. Dieser Vorgang kann sich fortlaufend wiederholen, bis wieder Beize dazudosiert werden muß.

3.5. Saatvorbereitung der Eliten

Wie bereits erwähnt, werden jeweils zehn Magazine auf eine Deckplatte aufgeschoben, damit bei der Saat die Maschine kontinuierlich beschickt werden kann. Diese Arbeit muß genau nach dem Anlageplan erfolgen, damit die entsprechende Reihenfolge eingehalten wird und keine Säfehler entstehen. Es ist zweckmäßig, hierfür standardisierte Zuchtgartenpläne anzulegen, damit eine erleichterte Kontrolle möglich ist.

Wird der Zuchtgarten in Längssaat, also in parallel zum Bonitierungsweg laufenden Reihen angelegt, so sind die Magazine nach den laufenden Anbaunummern aufzuschieben.

Bei der Quersaat — die Reihen laufen senkrecht zum Bonitierungsweg — ist die Zusammenstellung und Ordnung der

Magazine nach einer Art Baukastensystem, entsprechend dem Anbauplan, vorzunehmen.

Insgesamt betrachtet, bietet diese Arbeitskette in der Rationalisierung der Zuchtarbeit erhebliche Vorteile. Es stellt eine echte Ergänzung der bisherigen Mechanisierungsmöglichkeiten dar und trägt besonders dazu bei, die sehr kostenaufwendige Zuchtgartenansaat, ohne daß die Mechanisierung zu große Konzessionen von der Idealverteilung der Pflanzen fordert, wesentlich zu verbilligen und gleichzeitig das Witterungsrisiko erheblich zu verringern. Darüber hinaus können ebenso Ernte und Verarbeitung des Zuchtmaterials rationalisiert und vereinfacht werden.

4. Zusammenfassung

Mit Hilfe der dargestellten Mechanisierungskette dürfte wohl eines der größten Probleme in der Rationalisierung der Pflanzenzüchtung beseitigt worden sein. Es sollte ein Überblick über die Einsatzmöglichkeit der vollautomatischen Elitensämaschine sowie der Elitenernte mit dem Parzellenmähdrescher, über den Ähren- beziehungsweise Pflanzendrusch, die Saatgutbeizung und die Vorbereitung des Zuchtmaterials für die Aussaat gezeigt werden.

Die in der Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik Weihenstephan entwickelten Geräte, im einzelnen die Elitensämaschine (System Weihenstephan), der Ährendrescher (umbaut für den Magazindrusch), die Beizgeräte (für die Magazine), die Siebdeckel (für die Magazine), die Dosiergeräte (für die Magazine) und der Kornverteiler (für die Magazine) werden von einer Firma seit 1968 in Serie hergestellt. Das gesamte Programm wird jetzt in den meisten Ländern Europas ausgeliefert.

Schrifttum

- [1] HOESER, K., K. WENISCH und F. KEYDEL: Rationalisierung des Anbaues, der Ernte und der Verarbeitung in der Getreidezüchtung über eine neu entwickelte Mechanisierungskette. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung 61 (1969) S. 252—261
- [2] WENISCH, K.: Automatisierte Ähren- und Pflanzensaat und ihre Auswirkung auf das Zuchtverfahren. Der Pflanzenzüchter 12 (1970) S. 194—207
- [3] GRIMM, K. und G. RÖDEL: Tätigkeitsbericht Landtechnik 1968/69 o. O. J.

Stipendienprogramm Informatik

Die Studiengänge für das Fach Informatik werden gegenwärtig an verschiedenen Universitäten mit Nachdruck eingerichtet. Denn ein Rückstand zu vergleichbaren Industrienationen im Ausbildungsangebot unserer Hochschulen gilt es aufzuholen und zugleich eine empfindliche Lücke zu schließen, die heute zwischen Angebot und Nachfrage bei Informatikern klafft. Die Aufbauarbeiten haben nun eine sinnvolle Ergänzung gefunden. Um jungen deutschen Wissenschaftlern und Studenten die Möglichkeit zu geben, Erfahrungen in Forschung und Ausbildung auf dem Gebiet der Informatik zu sammeln, hat der Deutsche Akademische Austauschdienst mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft ein entsprechendes Stipendienprogramm aufgelegt. Es ist auf die Vereinigten Staaten und Großbritannien beschränkt. Um Stipendien können sich bewerben: Nachwuchswissenschaftler mit überdurchschnittlichen wissenschaftlichen Leistungen für einen Forschungsaufenthalt, Wissenschaftler der Fachrichtungen Mathematik, Elektronik und Studierende der Informatik mit abgeschlossenem Vordiplom für einen Studienaufenthalt.