

Pflanzen und Pflegen

Wie groß die ökonomische Bedeutung einer ordentlichen Bestellung unserer Kulturpflanzen, ihrer sachgemäßen Pflege und der rechtzeitigen Schädlingsbekämpfung für ertragreiche Ernten mit geringstmöglichen Verlusten ist, wurde u. a. auch auf dem VIII. Deutschen Bauernkongreß eindringlich dargelegt. Wir haben dazu eine Aufsatzfolge zusammengestellt, in der einleitend der richtige und wirtschaftliche Einsatz von Lege- und Pflanzmaschinen behandelt wird. In den daran anschließenden Beiträgen kommt neue Berechnungstechnik zur Darstellung und es werden Berechnungsprobleme erörtert, die für Ertragssteigerungen besondere Bedeutung haben. Ökonomische Fragen stehen auch bei der Mechanisierung der Errichtung von Plastfolienzellen für den Freilandgemüsebau im Mittelpunkt (Produktion steigern und Erntetermine vorziehen). Eine Verlustsenkung in besonderem Umfang ermöglicht die Schädlingsbekämpfung mit Hilfe des Flugzeuges, dem Thema des abschließenden Aufsatzes.

Die Redaktion

Dipl.-Landw. L. KUNATH*

Zur Mechanisierung des Kartoffellegens im Blickwinkel der Prüfungen von 1963

1. Geprüfte Maschinentypen

Die internationale Vergleichsprüfung von Maschinensystemen für den Kartoffelbau 1963 ermöglichte den Vergleich der sowjetischen Legemaschine SN-4 B mit der im Jahre 1964 erstmalig importierten Legemaschine 4-SaBP-62,5 aus der CSSR. Außerdem wurde die zweireihige CSSR-Maschine 2-SaBN-62,5 — zwei davon in einem gemeinsamen Rahmen bilden die vierreihige Maschine — geprüft.

Die neuen Legemaschinen aus der CSSR wurden bereits früher vorgestellt [1], so daß im folgenden nur auf die Unterschiede in der Bauweise der vierreihigen Maschinen eingegangen werden soll (Tafel 1).

(Auf die Streuapparate für mineralische Reihendüngung an der sowjetischen Maschine wird in diesem Rahmen nicht eingegangen.)

Tafel 1. Technische Daten der Legemaschinen der Vergleichsprüfung 1963

Maschinen-Typ	4-SaBP-62,5	SN-4 B
Traktortyp	Zetor 50	Belarus
Anbauart	aufgesattelt	angebaut
Masse, leer	[kg] 735	850
Länge	[mm] 2330	1700
Breite	[mm] 2800	3130
Bodenanpassung der Furchenzieher	Abstützung aller vier Reihen durch Bodenantriebsräder	Einzelführung je Reihe durch Parallelogramm mit Tasterad
Antrieb des Lege-mechanismus	Greifflingerrad	Löffelrad mit Klemmfinger
Art der Veränderung des Legeabstandes	Kettenräderwechsel	Kettenräder- und Fahrgeschwindigkeitswechsel
Zudeckeinrichtung	Scheiben oder Schare	Scheiben
Anzahl der Bedienungspersonen	1 Traktorist	1 Traktorist und 1 Hilfskraft
Fehlstellenanzeige	elektr. Signalanlage	—

(Schluß von Seite 151)

Literatur

- [1] THUM, E.: Über Voruntersuchungen zur Errichtung eines Schlepperprüfdienstes. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 2, S. 85 bis 87
- [2] —: Schlepperprüfdienst — ein wirksames Mittel, um das Instandhaltungsniveau schnell zu verbessern. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 9, S. 403 bis 405
- [3] NITSCHKE, K.: Zur Einführung der Progressiven Pflegeordnung für Traktoren. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 9, S. 397 bis 399
- [4] THUM, E.: Die Einführung des Traktorenprüfdienstes. Marktleberger Schriftenreihe. — In Vorbereitung —
- [5] BORRMANN, K.-D.: Vorschlag zur Prüfung und Instandhaltung der elektrischen Anlagen und Geräte in der Landwirtschaft (Elektrodienst). Deutsche Agrartechnik (1963) H. 12, S. 566 bis 568
- [6] THUM, E.: Geräte und Verfahren zur praktischen Überprüfung des Traktorenzustandes. Landtechnische Informationen (1963) H. 7, S. 170 bis 175 und H. 8, S. 194 bis 199
- [7] THUM, E.: Zur Situation auf dem Gebiet der Schleppermotoren-Instandhaltung. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 9, S. 409 bis 411

A 5691

2. Prüfbedingungen

Die vierreihigen Maschinen aus der CSSR gelangten auf leichten bis schweren Böden in der Ebene und im Mittelgebirge, vorwiegend mit dem Traktor Zetor 50 Super, bis zu 17 Prozent Neigung zum Einsatz. Die zweireihigen Legemaschinen wurden ausschließlich im Gebirge mit dem Traktor ITM 533 in Schichtlinie bis zu 25 Prozent Neigung geprüft. Die Versuchsmuster des GT 124 erwiesen sich wegen ungenügender Vorderachslast, trotz Anbringung von 200 kg Zusatzmasse, für den Einsatz mit der Legemaschine 2-SaBN-62,5 als nicht geeignet. Die sowjetische Maschine arbeitete mit dem Traktor Belarus (MTS-5) in der Ebene unter mittelschweren Bedingungen.

Folgende Kampagneleistungen wurden erreicht:

SN-4 B	79 ha in 19 Arbeitstagen = 4,15 ha/Tag
4-SaBP-62,5	47 ha in 15 Arbeitstagen = 3,13 ha/Tag
2-SaBN-62,5	40 ha in 18 Arbeitstagen = 2,22 ha/Tag

Die Leistungs- und Aufwandskennzahlen (Tafel 2), die unter vergleichbaren Bedingungen ermittelt wurden, zeigen, daß die Maschine SN-4 B zwar eine etwas höhere Flächenleistung, jedoch einen höheren Arbeitskräftebedarf hat.

Tafel 2. Leistungs- und Aufwandskennzahlen

Bezugszeit	Leistung		Aufwand		
	4-SaBP-62,5 [ha/h]	SN-4 B [ha/h]	4-SaBP-62,5 [Akh/ha] ¹	SN-4 B [MotPSh/ha] ¹	SN-4 B [Akh/ha] ¹
Gesamt-arbeitszeit T ₀₇	0,45	0,64	2,25	112	3,14
Durch-führungszeit T ₀₅	0,60	0,78	1,68	83	2,58

¹ Aufwand zum Füllen der Behälter nicht einbezogen

3. Meßergebnisse

Außer den wichtigsten Messungen der Vergleichsprüfung wird im folgenden ein im Jahr 1962 durchgeführter Versuch zum Vergleich der Legegenauigkeit bei höheren Geschwindigkeiten herangezogen.

Die Kennwerte der Arbeitsqualität in Tafel 3 zeigen bei der Maschine 4-SaBP-62,5 einen etwas höheren Anteil an Normallagen und bedeutend weniger beschädigte Knollen als die Maschine SN-4 B. Die besten Ergebnisse erzielte die zweireihige Maschine.

Aus Bild 1 ist ersichtlich, daß die Greifflingerradmaschinen (4 SBD-62,5; A 333 und 4-SaBP-62,5) mit ansteigender Fahrgeschwindigkeit kaum eine Tendenz zum Anstieg der Felllagen zeigen, was bei der Bedekkettenmaschine „Hassia“, trotz vorhandenen Fehlstellenausgleichs, sehr deutlich der Fall ist.

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der DAI, ag Berlin

Tafel 3. Kennwerte der Arbeitsqualität beim Legen

Maschinen-Typ	4-SaBP-62,5	SN-4 B	2-SaBN-62,5
eingestellter Legeabstand a_0			
mittlerer Legeabstand a_m [cm]	40	35 ... 40	40
Abstandsverhältnis a_0 / a_m	0,91	0,92	1,03
Anteil der Doppellagen ¹ [%]	5,1	6,0	5,5
Anteil der Normallagen [%]	80,3	76,3	89,0
Anteil einfacher Fehllagen [%]	12,9	14,4	5,5
Anteil zweifacher Fehllagen [%]	1,6	2,8	
Anteil drei- und mehrfacher Fehllagen [%]	0,2	0,6	
Anteil der Legeabstände bei $a_0 \pm 20\%$ [%]	40	38	43
Legetiefe unter Feldebene [cm]	9,7	6,8	9,1
Abweichung von der mittleren Tiefe [cm]	1,5	1,5	—
Legetiefe unter Dammkrone [cm]	15,8	14,2	15,2
Abweichung von der mittleren Tiefe [cm]	1,6	1,4	—
mittl. seitliche Abweichung der Knollen von Furchenmitte [cm]	2,5	1,5	1,4
mittl. Abweichung der Dämme [cm]	- 2,5	- 2,6	- 2,0
unbeschädigte Knollen [%]	94,2	70,1	94,1
Beschädigungen > 1,7 ... 5 mm Tiefe [St./100 Kn.]	3,3	20,6	3,3
Beschädigungen > 5 mm Tiefe [St./100 Kn.]	3,1	19,7	3,1
Gesamtbeschädigungen [St./100 Kn.]	6,4	40,3	6,4

¹ bezogen auf a_0

Tafel 4. Energiebedarf

Maschinen-Typ	4-SaBP-62,5	SN-4 B
Traktor-Typ	Zetor 50	MTS-5
Arbeitsgeschwindigkeit [m/s]	1,12	1,72
Zugkraftbedarf bei der Arbeit [kp]	815	560
Rollwiderstand bei Leerfahrt [kp]	100 ¹	140 ²
Drehmomentbedarf b. d. Arbeit [kpm]	—	0,9
Gesamtleistung bei der Arbeit [PS]	12,1	13,6
Gesamtleistung beim Transport [PS]	1,5	3,2

¹ 4-SaBP-62,5 aufgesattelt

² SN-4 B im Dreipunktbau, Rollwiderstandserhöhung am MTS-5

Tafel 5. Wartungsaufwand und Störzeiten

		4-SaBP-62,5	SN-4 B
Anbauzeit [Akmin]		10	35
Abbauzeit [Akmin]		10	25
Schmierzeit [Akmin]		9	12
Schmierstellenzahl [St.]		15	16
Kettenradwechsel [Akmin]		5	10
funktionelle Störungen [Akmin/ha]		4,8	1,0
mechanische Störungen [Akmin/ha]		1,5	1,4
Werkstattreparaturzeit [Akmin/ha]		3,0	1,8

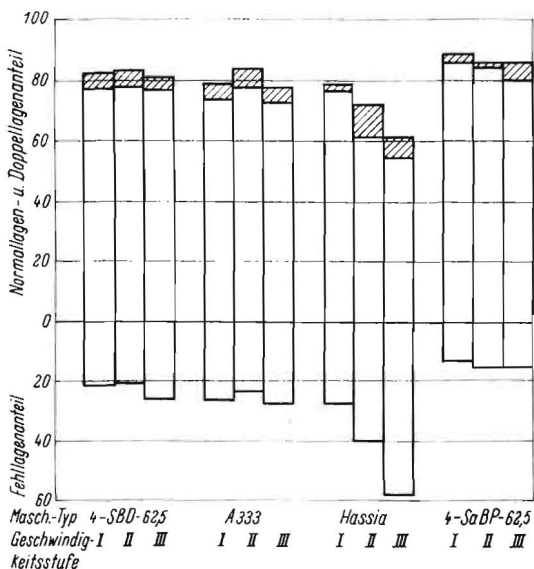


Bild 1. Legeabstände bei unterschiedlichen Fahrgeschwindigkeiten; I 3,6 km/h, II 5 km/h, III 7,8 km/h (2fache Fehllagen doppelte Wertung, 3fache Fehllagen 3fache Wertung)

Der Zugkraftbedarf der aufgesattelten CSSR-Maschine (Tafel 4) liegt wegen des Rollwiderstands der Antriebsräder höher als der der sowjetischen Anbaumaschine, obwohl letztere größere Maschinenmasse hat.

Der Wartungsaufwand ist bei der Maschine SN-4 B höher, während die Störzeiten, vor allem funktioneller Art, die auf zu tiefes Einsinken der Maschine und dadurch bedingtes Verstopfen der Furchenzieher oder Zudeckschare zurückzuführen sind, bei der Maschine 4-SaBP-62,5 überwiegen.

Bei der Maschine 2-SaBN-62,5 trat dieser Mangel nicht auf, da das Antriebsrad mittig zwischen den Traktorrädern läuft. Hauptverschleißteile sind an beiden Maschinen Furchenzieher und Zudeckeinrichtung, an der CSSR-Maschine auch die Exzenter, die den Rüttelboden bewegen. Die sowjetische Maschine hatte zufolge einer Steinverklebung im Verteilerstern einen Bruch im dazugehörigen Winkelgetriebe. Außerdem traten hier Betriebsstörungen der Rutschkupplung und Deformationen an den Zuführorganen des Vorratsbehälters auf.

4. Vergleich der Maschinentypen

Vergleicht man beide Maschinentypen in ihren einzelnen Arbeitselementen, so ist folgendes festzustellen:

Antrieb

4-SaBP-62,5: Der Legemechanismus wird für je zwei Reihen über ein bodengetriebenes Eisenrad mit Steg angetrieben. Auf Sandböden und bei unsachgemäßer Bodenvorbereitung (zu lockerer Boden oder Furchen in Legerichtung) entsteht Schlupf am Antriebsrad, der vergrößerte Legeabstände verursacht.

SN-4 B: Der Antrieb über motorabhängige Zapfwelle erfordert einen bestimmten festen Gang während des Legens und kann bei Schlupf an den Traktorrädern zu verringerten Legeabständen führen. Während der Einsatzprüfung wurde dies nicht beobachtet.

Pflanzgutzuführung und Entnahme

4-SaBP-62,5: Durch Trennung der Entnahmeräume vom Vorratsbehälter traten wenig Beschädigungen an den Pflanzkartoffeln auf. Die Legescheiben tragen flache Klemmfinger ohne Löffel — was auch zur Vermeidung von Beschädigungen beiträgt — und können auf verschiedene Pflanzgutfraktionen eingestellt werden.

SN-4 B: Im Vorratsbehälter sind Fördererlemente eingebaut, die in Verbindung mit den Löffelgreifern der Legescheibe und dem Verteilerstern im Furchenzieher erhebliche Pflanzgutbeschädigungen hervorrufen und außerdem zu Verklebungen und Störungen führen können.

Furchenzieher

4-SaBP-62,5: Es besteht während der Arbeit eine feste Verbindung aller vier Furchenzieher, die in Intervallen höhenverstellbar sind.

SN-4 B: Die Einzelbefestigung der Parallelogramme führt zu guter Bodenanpassung.

Häufelkörper

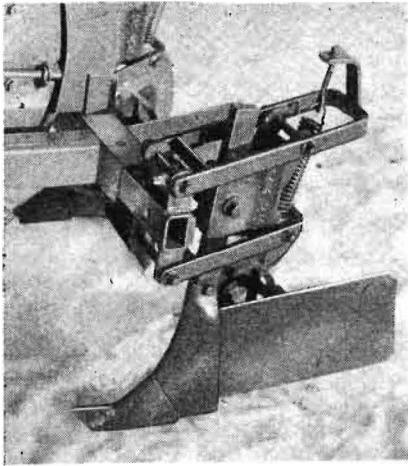
4-SaBP-62,5: Die Parallelogrammführung hat gute Dammbildung zur Folge. Günstig wirken sich auf steinigem Böden die Steinabweiser an der Häufelkörperspitze aus (Bild 2). Auf Sandböden und Schlägen mit Pflanzenrückständen kann mit Scheiben zugedeckt werden. Der Zugkraftbedarf liegt dabei etwas höher.

SN-4 B: Es sind Scheiben zum Zudecken vorgesehen.

Verbindung Maschine — Traktor

4-SaBP-62,5: Die Maschine ist am Traktor aufgesattelt und stützt sich bei der Arbeit auf die Antriebsräder und beim Transport auf die gummibereiften Nachlaufäder ab.

SN-4 B: Diese Maschine verlangt als Anbaumaschine wegen ihrer hohen Maschinenmasse eine funktionstüchtige Traktorhydraulik.



◀ Bild 2
Häufelschar der
Maschine
4-SaBP-62,5

Bild 3
Legemaschine
4-SaBP-62,5
beim
Füllen



5. Füllen der Legemaschinen

Während der Vergleichsprüfung wurden verschiedene Arten der Füllung in ihrem Zeitenablauf gemessen. Auf zwei Varianten soll hier eingegangen werden:

Die CSSR-Legemaschine fuhr rückwärts dicht an die Breitseite eines Wagens heran und wurde durch eine Arbeitskraft aus bereitstehenden Körben gefüllt; die während der Legezeit der Maschine nachgefüllt wurden (Bild 3). Die sowjetische Legemaschine wurde ebenfalls aus bereitstehenden Körben, jedoch zwischen zwei Wagen stehend, seitlich durch zwei Arbeitskräfte befüllt (Bild 4). Die reinen Füllzeiten betragen 2,7 min (1 Ak) und 2,3 min (2 Ak). Für eine Fahrgeschwindigkeit von 5 km/h, 500 m Schlaglänge und 0,8 min/Wendung wurden für störfreien Betrieb die Zeitausnutzung für Füllpersonen und Legemaschine berechnet (Bild 5). Es zeigte sich, daß die mittlere Produktivität (Auslastung von Füllperson und Legemaschine) am günstigsten für die erstgenannte Methode ist. Außerdem geht aus Bild 5 hervor, daß die Grenze der Auslastung der Füllperson für diese Variante bei einer für die Legemaschine 4-SaBP-62,5 nicht in Frage kommenden Arbeitsgeschwindigkeit von 10 km/h gegeben ist. Bei höherer Geschwindigkeit überschreitet die Nachfüllzeit der Körbe die Legezeit.

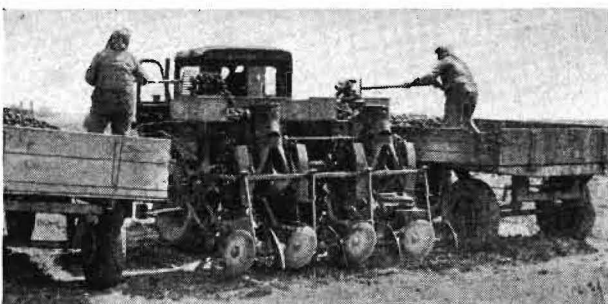
6. Hinweise für die Arbeit mit der Legemaschine 4-SaBP-62,5

Die Legemaschine verlangt sauberes, fraktioniertes Pflanzgut und einen etwas festen, ebenen Boden ohne Furchen in Lege-richtung.

Bei unsauberem, stark gekeimtem Pflanzgut ist das Nachrutschen im Vorratsraum nicht gewährleistet; bei schlecht vorbereitem Acker erhöht sich der Fehlstellenanteil.

Bild 5. Arbeitsproduktivität beim Kartoffellegen (bei störfreiem Betrieb); 500 m Schlaglänge, 2,5 m Arbeitsbreite, 0,8 min je Wendung; a Ak zum Füllen, b Legemaschine, c mittlere Produktivität

▼ Bild 4. Legemaschine SN-4 B beim Füllen mit Gabeln



Bodenvorbereitung und Traktorbereitung sollten so gewählt werden, daß keine tieferen Traktorspuren als etwa 8 cm auftreten.

Für ungünstige Bedingungen auf leichten Böden wurden vom Herstellerwerk Zusatzeinrichtungen entwickelt. Diese Radverbreiterungen und anschraubbaren Greifer erhöhen die Tragfähigkeit und Antriebsicherheit.

Ferner läßt sich die vierreihige Legemaschine mit geringem Arbeitsaufwand zu zwei zweireihigen Maschinen rekonstruieren. Da das Traktorrad beim zweireihigen Legen in der Furche eines Häufelkörpers läuft, kann später ohne Schwierigkeiten vierreihig gepflegt werden. Eine Arbeitsgeschwindigkeit von 7 km/h sollte man nicht überschreiten.

7. Zusammenfassung

Die Messungen der Vergleichsprüfung ergaben, daß die Legequalität beider Maschinen im Vergleich zu älteren Maschinentypen gut war, bei der Maschine 4-SaBP-62,5 aber besser als bei der Legemaschine SN-4 B. Die Beschädigungen, die die Maschine SN-4 B verursacht, sind zu hoch. Die Bauweise der sowjetischen Maschine ist kompliziert, jedoch könnten sich der Zapfwellenantrieb und die Anbringung der Furchenzieher, verbunden mit den Vorteilen der CSSR-Legemaschine — Baukastenreihe, Gestaltung des Vorratsraumes, der Entnahme und der Häufelkörper — für die Perspektive günstig auf Verminderung des Zugkraftbedarfs und Erhöhung der Arbeitsqualität auswirken.

Literatur

- [1] HUBALEK, K.: Eine neue Kartoffellegemaschinenbaureihe in der CSSR. Deutsche Agrartechnik (1962) H. 10, S. 453 bis 455
- [2] —: Prüfbericht des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim „Kartoffellegemaschine 4-SaBP-62,5“
- [3] —: Prüfbericht des Instituts für Landtechnik Potsdam-Bornim „Kartoffellegemaschine 2-SaBP-62,5“
- [4] —: Bericht über die internationale Komplexprüfung „Kartoffelanbau und Ernte 1963“, Teil Bestellung (unveröffentlicht) A 5596

