Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 45 (1983)

Heft: 4

Artikel: Vergleichsprüfung von Einzelkornsämaschinen und Granulatstreuern

Autor: Irla, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1081435

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 20.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch





Landtechnisches Mitteilungsblatt für die Praxis herausgegeben von der Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik CH-8355 Tänikon

Verantwortliche Redaktion: Direktor Dr. W. Meier

14. Jahrgang, März 1983

Nachdruck der unveränderten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Vergleichsprüfung von Einzelkornsämaschinen und Granulatstreuern

E. Irla

Die einjährige Vergleichsprüfung erfasste vier pneumatische und zwei mechanische Einzelkornsämaschien sowie fünf Reihengranulatstreuer. Die pneumatischen Einzelkornsämaschinen Becker, Hassia, Monosem und Nodet wurden bei der Aussaat von Rüben, Mais sowie Ackerbohnen untersucht. Der Einsatz von Kleine und Monosem 502 BR mit mechanischem Säsystem erfolgte hingegen nur bei der Rübensaat. Die Saat von Mais wurde vierreihig und diejenige von Rüben sowie Ackerbohnen fünfreihig, mit einer Reihenweite von 75 bzw. 50 cm durchgeführt. Bei gleicher Werkzeugschienenlänge kann nach Bedarf (mehrreihige Rübenernteverfahren) an allen Fabrikaten ein sechstes Rübensägerät montiert werden.

Bei den Prüfstandmessungen (Sandstreifenversuche, Abb. 1) wurde die Ablagegenauigkeit in Abhängigkeit der Samenabstände und der Fahrgeschwindigkeit ermittelt. Die Feldversuche in Mineral- und Moorböden bezweckten die Überprüfung der Sägenauigkeit bei Silo- und Körnermais sowie Zuckerrüben mit und ohne Vereinzeln. Dabei konnten die Arbeitsqualität, Handhabung, Funktionssicherheit, Flächenleistung usw. beurteilt werden.

Die Überprüfung der Aufbau-Granulatstreuer erfolgte ebenfalls im praktischen

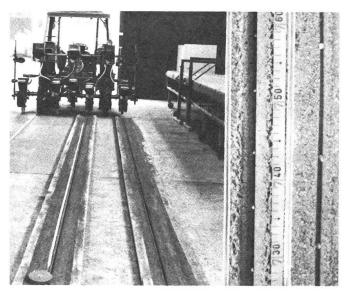


Abb. 1: Die Prüfung der Ablagegenauigkeit bei der Rüben-, Mais- und Ackerbohnensaat erfolgte auf einem 20 m langen Sandstreifen. Rechts: Detailaufnahme der Ablage von Rüben- und Maissamen bei einer günstigen Fahrgeschwindigkeit.

Einsatz und am Prüfstand beim Ausbringen von Curaterr sowie Dyfonate.

2. Technische Daten

Die wichtigsten technischen Daten der geprüften Maschinen und die Preisangaben sind in Tabelle 1 aufgeführt. Weitere technische Merkmale sind aus den Abbildungen 2 und 5 sowie den Untersuchungsergebnissen ersichtlich.

Tabelle 1: Technische Daten der Einzelkornsämaschinen und Reihengranulatstreuer 1983

	the second second						
Marke, Typ		BECKER Aeromat II	HASSIA Unisem	MONOSEM Pneumatic	NODET Pneumasem II	KLEINE Unicorn 2	MONOSEM 502 BR
Anmelder		Müller Bättwil / SO	VOLG Winterthur/ZH	Bovet Villars/VD	Haruwy Romanel/VD	Matra Zollikofen/BE	Bovet Villars/VD
Säsystem: P = pneumatisch, M = mechanisch		Р	Р	Р	Р	М	М
Anbaunorm/-zapfen: b = beweglich, s = starr		П/ь	II / b	II / s	1, 11 / s	I, II / b	/ s
Abmessungen: Transportbreite Länge / Höhe	cm	283 177 / 165	294 180 / 160	298 155 / 171	300 188 / 151	300 150 / 151	297 170 / 171
Gewicht (5-reihig); s = mit Granulatstreuer	kg	566 s	666 s	656	682 s	442 s	615 s
Behälterinhalt je Sägerät	1	20	22	18	18	8	7
Säorgane: S = Säscheibe, Z = Zellenrad / Ø	mm	Z / 249	s / 230	S / 245	S / 220	Z / 227	Z / 190
Zellen-, Löcherzahl: für Rüben Mais/Bohnen		48 24 / 36	30 29, 30 / 30	24 18 / 30	31, 48 22, 27 / 48	8 -	8 -
Samen-Fallhöhe: Rüben / Mais, Bohnen	cm	6 / 7	9 / 15	9 / 13	9 / 11	6 / -	6 / -
Antrieb: E = Ein-, Z = Zweirad, Bereifung	Zo11	E 4 - 16	E 4 - 16	Z 5 – 15	Z 5 - 15	E 4 - 16	Z 5 – 15
Druckrollen: E = 1-, Z = 2-teilig, ∅ / Breite							
für Rüben: vorne hinten	cm	E 27 / 6,5 E 31 / 6,0	E 27 / 6,5 E 29 / 6,5	E 21 / 10 Z 25 / 8	E 20 / 8 Z 33 / 9 - 13	E 27 / 6,5 E 23 / 2,3	E 28 / 6,5 Z 30 / 6,8
für Mais : hinten	cm	Z 37 / 16	Z 40 / 16	Z 41 / 13	Z 33 / 9 - 13	-	-
Samenabstand-Einstellung: ()stufiges K = Kettenrad-, S = Schaltgetriebe, R = Kettenräder		(6) K R	(6) S R	(12) K R	(12) K	(6) S	(12) K R
Sätiefe-Einstellung: () Stufen, s = stufenlos		(14 - 15)	s	s	s	(9)	s
Preis: 4-reihig für Mais 5-reihig für Rüben	Fr. Fr.	6'917 8'115	7 ' 580 9 ' 150	6'380 7'980	6'290 8'120	 6'950 ¹)	 6 ' 980
Granulatstreuer: Marke, Typ		GANDY S-912	HASSIA 2A		NODET	GANDY S-902	MICROSEM
Behälter-Inhalt / Reihe	1	10,5	7,0		16,7	10,5	10,5
Streuorgan: S = Schubwelle, W = -walze, R = Schieber, H = Hubrad, E = Schnecke + Stiftenrad		S R	Н		W R	S R	E
Antrieb: R = Rad, S = Sä-, A = Antriebswelle M = Elektromotor		М	R		А	S	A
Streumenge-Regulierung: G = Getriebe, S = Schieber		S	G		G S	S	G
Streurohre: S = Schlauch, T = Teleskop		S	T		S	T	S
Auslauf: () cm nach Schar, M = in Scharmitte		(10)	(12)		М	(7)	(0)
Preis: 4-reihig 5- bis 6-reihig	Fr. Fr.	1'970 2'295	1'810 2'580		1 *250 1 *350	2'500	1'720 2'420

¹⁾ mit automatischem Spuranzeiger (mit Fingerdruckrollen Fr. 7'475.--)



Abb. 2:

Rübensaat.

gramm-Tan-

bett - besser be-

Einsatz im leicht

ausbringung).

(Kleine).

241

Bei den pneumatischen Einzelkornsämaschinen unterscheidet man folgende zwei Säsysteme:

- Überdrucksystem: Uberdruckgebläse, Luftdüse, Zellenrad und Auswerfer (Becker).
- Unterdrucksystem: Unterdruckgebläse, Säscheibe mit Abstreifer (Hassia, Monosem, Nodet).

Die mechanischen Einzelkornsämaschinen hingegen weisen als Säorgan ein Zellenrad mit Innen- (Kleine) oder Aussenbefüllung (Monosem BR) der Zellen sowie einen Abstreifer und Auswerfer auf.

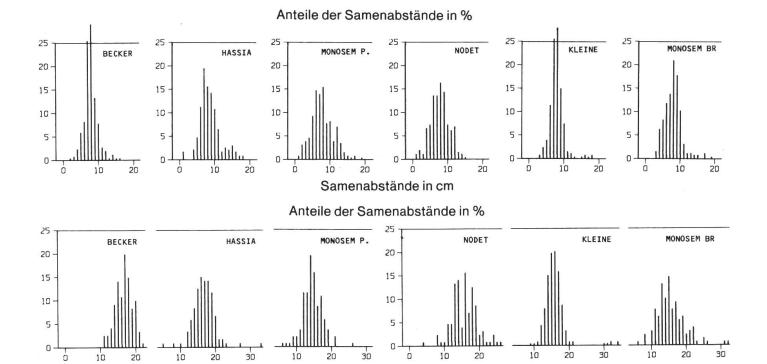
3. Prüfungsergebnisse – Einzelkornsämaschinen

3.1 Sägenauigkeit bei Zuckerrüben

Die Ablagegenauigkeit bei der Zuckerrübensaat wurde auf einem Sandstreifen bei zwei Samenabständen und drei Fahrgeschwindigkeiten mit pilliertem Saatgut überprüft. Von den arbeitenden fünf Reihen wurden jeweils die Samenabstände von zwei Reihen auf einer Strecke von 10 m ermittelt. Die Durchschnittsergebnisse aus mehreren Messungen sind in Tabelle 2 enthalten und zum Teil graphisch dargestellt (Abb. 3).

Die Beurteilung der Ablagegenauigkeit bei den Prüfstandmessungen sowie der Pflanzenverteilung bei den Feldversuchen erfolgte auf ähnliche Weise wie im Ausland. Nach bisherigen Erfahrungen sollten sich mindestens 80% der Samen bzw. Pflanzen im sogenannten Sollbereich (0,5- bis 1,5-facher Sollabstand) befinden. Als Doppel- oder Fehlstellen (unter 0,5-oder über 1,5-facher Sollabstand) können höchstens bis je 10% aller Samenabstände toleriert werden.

Die erwähnten Mindestanforderungen wurden meist nur bei den Prüfstandmessungen mit grösseren Samenabständen (Fahrge-



Samenabstände in cm

Abb. 3: Ablagegenauigkeit bei Rübensaat am Prüfstand. Verteilung der Samenabstände bei:

oben: Samensollabstand 8 cm, Fahrgeschwindigkeit 4,4 km/h; **unten:** Samensollabstand 16 cm, Fahrgeschwindigkeit 5,5 km/h.

Tabelle 2: Sägenauigkeit bei Zuckerrüben je nach Samenabstand und Fahrgeschwindigkeit (Prüfstand- und Feldversuche)

Sollab- stand cm	Fahrge-	BECKER			HASSIA			MONOSEM P.				N O D E	T		KLEI	N E	MONOSEM BR		
	schwin- digkeit km/h	A S	Feld- aufgang	Standge- nauigkeit %	A S	Feld- aufgang	Standge- nauigkeit %	50.50	Feld- aufgang	Stand- nauigkeit %	A S	Feld- aufgang	Standge- nauigkeit %	AS	Feld- aufgang	Standge- nauigkeit %	A S	Feld- aufgang	Standge- nauigkeit %
		Prüfstandmessungen																	
8,0	4,4	94	,	86	85		80	80		64	86		67	94		90	87		78
bis	5 , 5	93		85	69		71	58		59	81		62	93		92	86		70
8,3	7,2	83		74							68		58	81		94	90		80
16,0	4,4	97		82	100		87	96		71	99		72	96		84	98		71
bis	5 , 5	100		68	97		68	97		60	96		48	98		82	93		56
17,5	7 , 2	91		45	95		52	94		53	85		36	97		76	94		55
	Feldversuche: Mineral- (4,9 und 6,2 km/h) und Moorboden (6,4 km/h)																		
8,0	4,9	60	58	82	53	50	72	56	57	65	66	62	79	54	53	84	59	59	79
bis	6,2	57	58	79	43	44	74	45	51	58	60	58	.71	44	47	81	62	62	75
8,3	6,4	74	76	76	64	67	68	51	59	60	74	76	70	76	75	86	73	76	73
16,0	4,9	60	57	59	52	53	49	65	70	63	65	63	65	51	54	57	64	68	66
bis	6,2	64	63	54	58	57	49	71	74	54	65	63	63	48	49	48	68	70 ,	61
17,5	6,4	80	78	73	78	81	50	76	77	69	81	79	63	79	80	75	80	83	58

A S = % Anteil der Samen- bzw. Pflanzenabstände im 0,5- bis 1,5-fachen Bereich des Sollabstandes.

Feldaufgang : Anteil der aufgelaufenen Pflanzen, die sich in einem Abstand von 4 cm und mehr befanden, im Verhältnis zur Sollsamenzahl je m².

Standgenauigkeit: % Anteil der Samen bzw. Pflanzen, die sich im Grenzbereich des Sollabstandes bzw. im Vielfachen davon befanden, mit einer Toleranz von - 2,5 cm (Messstrecke von 10 m).

schwindigkeit 4,4 bis 7,2 km/h) durch alle Fabrikate erfüllt. Beim Samenabstand um 8 cm hingegen nahm die Ablagegenauigkeit mit steigender Fahrgeschwindigkeit, insbesondere bei Hassia, Monosem und Nodet, merklich ab. Die **Säorgane** der einzelnen Fabrikate sind nicht für gleich hohe Fahrgeschwindigkeiten konstruiert. Bei gleichem Samenabstand weist beispielsweise die Säscheibe mit 24 Löchern (Monosem) gegenüber dem Zellenrad mit 48 Zellen (Bekker) eine doppelte Drehzahl auf. Dies hatte in Verbindung mit der grösseren Fallhöhe bzw. breiteren Saatfurche eine Beeinträchtigung der Samenablage zur Folge (Abb. 3).

Bei Kleine und Monosem BR mit mechanischem Säsystem hingegen wurde die Ablagegenauigkeit am Prüfstand durch die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit meist begünstigt. Die nur achtzelligen Säräder weisen besonders bei kleinen Samenabständen eine hohe Drehzahl auf. Je besser die Zellengeschwindigkeit mit der Fahrgeschwin-

den die Samen (ohne Verrollung) abgelegt. Die **Standgenauigkeit** der Samen bzw. Pflanzen (Definition siehe Tab. 2), die eine genaue Beurteilung der Sägenauigkeit erlaubt, nahm mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit meist ab (Ausnahme: Kleine, Monosem BR; am Prüfstand = Samenabstand 8 cm). Die zum Teil höheren Werte beim Samenabstand von 8 cm gegenüber

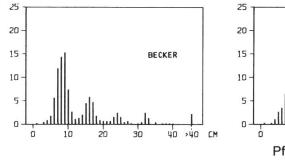
denjenigen von 16 cm sind auf die unter-

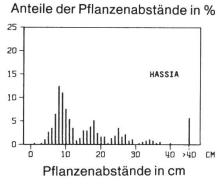
schiedliche Samen- bzw. Pflanzenzahl je

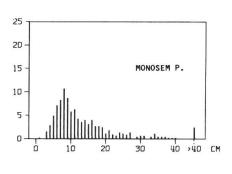
10 m Messstrecke zurückzuführen.

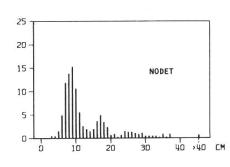
digkeit übereinstimmt, desto genauer wer-

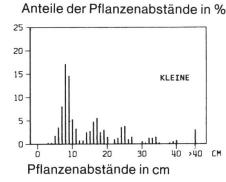
Bei den Feldversuchen waren die Einzelkornsämaschinen auf gleiche Samenabstände wie am Prüfstand eingestellt. Die Ergebnisse und Erfahrungen zeigen, dass die Sägenauigkeit auch durch die Einsatzbedingungen stark beeinflusst wird. Die Tiefenhaltung der Keilschare im Moorboden kann für alle Fabrikate als gut bezeichnet werden. Im leicht steinigen Mineralboden hingegen konnte die eingestellte Sätiefe











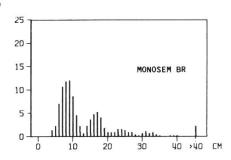
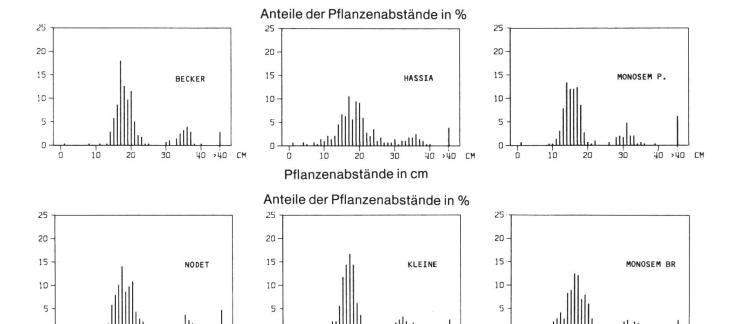


Abb. 4a: Verteilung der Pflanzenabstände bei Zuckerrüben im Mineralboden (Saat: Samensollabstand 8 cm, Fahrgeschwindigkeit 4,9 km/h).



Pflanzenabstände in cm

Abb. 4b: Verteilung der Pflanzenabstände bei Zuckerrüben im Moorboden (Saat: Samensollabstand 16 cm, Fahrgeschwindigkeit 6,4 km/h).

n

von 2 cm nur durch die mit dem Parallelogramm-Tandem geführten Sägeräte eingehalten werden (pneumatische sowie Monosem BR mit Stiefelscharen). Die Parallelogramm-Führung, das geringere Sägerätgewicht und die kurze, niedrige Säschare (Kleine) brachten hier eine weniger befriedigende Arbeitsqualität. Der Einsatz von Schollenräumern (bei Becker nicht vorhanden) hat sich im leicht steinigen bzw. scholligen Saatbett gut bewährt.

n

Darüber hinaus arbeiteten die Zustreicher und **Druckrollen** durchaus zufriedenstellend. Die Profilwalkgummi-Druckrollen (Becker, Hassia) und die schmalen Zwischendruckrollen (beide Monosem) waren besonders im lockeren Saatbett für ein ausreichendes Andrücken der Samen von Vorteil. Eine punktuelle Rückverfestigung des Bodens unter und neben der Saatfurche wird mit einer zweiteiligen, freipendelnden **Fingerdruckrolle** (Ø 33 cm, Kleine) erreicht. Der Einsatz der Fingerdruckrollen (zwei Reihen) im Mineralboden ergab einen um

7,5% höheren Feldaufgang – verglichen mit den schmalen Druckrollen. Im Moorboden hingegen wurden diesbezüglich keine Unterschiede festgestellt. Die Verwendung der Fingerdruckrollen wird hauptsächlich für Böden, die zur Verschlämmung und Verkrustung neigen, empfohlen.

0

>40

Der Feldaufgang kann unter Berücksichtigung der geringen Niederschläge nach der Saat im Mineral- und Moorboden als befriedigend bzw. gut bezeichnet werden. Die Ergebnisse der Standgenauigkeit der Pflanzen stimmen annähernd mit derjenigen aus den Prüfstandmessungen überein. Das gleiche betrifft den Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf die Sägenauigkeit - wobei die höhere Geschwindigkeit nur für den Moorboden von Bedeutung ist (Tab. 2, Abb. 4). Je nach Einsatzbedingungen kann bei einem Samenabstand von 8 cm mit einer Fahrgeschwindigkeit von 4 bis 5 km/h und bei 16 cm mit einer solchen von 5 bis 7 km/h (Kleine 6 bis 7 km/h) gerechnet werden. Für

>40 CM

Tabelle 3: Sägenauigkeit bei Mais und Ackerbohnen je nach Samenabstand sowie Fahrgeschwindigkeit (Prüfstand- und Feldversuche)

Sollab-	Fahrge-	BECKER						HASSIA					M 0 I	N 0 S	EM P.		NODET					
stand	schwin- digkeit	% Anteil der Samenabstände in Abstandsgruppen, bezogen auf Sollabstand																				
cm	km/h	1	2	3	FA %	SG %	1	2	3	FA %	SG %	1	2	3	FA %	SG %	1	2	3	FA %	SG %	
		Prüfstandmessungen																				
a) 11 16 16	5,5 5,5 7,2	2 2 5	95 97 93	3 1 2	S	69 83 66	9 3 10	84 93 83	7 4 7		49 48 32	6 3 7	92 97 91	2 - 2		57 71 53	9 9 21	88 89 71	3 2 8		51 44 38	
b) 11 16 16	5,5 5,5 7,2	4 2 4	93 94 95	3 4 1		76 83 65	11 5 16	78 91 73	10+ 3 + 11		54 47 38	8 4 5	82 88 88	10 8 7		57 68 46	16 12 19	74 86 77	9+ 2 4		42 38 35	
(A) 5 (A) 5	3,0 3,7	4 5	92 87	4 8			7 10	57 45	29+ 32+			6	83 75	11 15+		e	18 29	74 60	8		,	
				F	eldv	ers	u c h	e :	Miner	al- (5,7	und 6,	8 km,	/h) u	nd Moo	rboden	(6,5 un	d 8,2	km/h))			
11 16 16	5,7 5,7 6,8	5 2 7	73 83 72	16+ 11+ 17+	76 82 81	53 57 39	6 6 6	65 71 70	24+ 17+ 19+	73 81 78	51 42 35	7 3 6	69 80 78	18+ 15+ 14+	77 86 88	55 50 42	3 3 5	76 77 80	13+ 16+ 12+	66 85 88	60 50 45	
11 16 16	6,5 6,5 8,2	2	86 90 91	10+ 9 8+	86 90 88	64 69 60	3 1 2	78 85 82	15+ 13+ 14+	84 86 85	60 55 46	6 1 4	79 89 85	13+ 8+ 10+	87 95 95	55 56 46] 1 1	86 89 89	11+ 9+ 10	89 95 95	66 67 58	

a) Eta, rundliche Samen, TKG 263 g

b) Pau, längliche Samen, TKG 357 g

(A) Ackerbohnen, TKG 340 g

Abstandsgruppen: 1 = bis 0,5-facher Sollabstand

2 = 0,5 bis 1,5-facher Sollabstand

3 = 1,5 bis 2,5-facher Sollabstand

+ = bei über 2,5-fachem Sollabstand: Rest zu 100 %

FA = Feldaufgang
SG = Standgenauigkeit
Legende siehe
Tabelle 2

Hassia, Monosem und Nodet kommen allerdings die jeweils tieferen Werte in Betracht.

3.2 Sägenauigkeit bei Mais und Ackerbohnen

Die Ablagegenauigkeit der vier pneumatischen Einzelkornsämaschinen wurde ähnlich wie bei der Rübensaat am Prüfstand und in Feldversuchen ermittelt (Abb. 5). Die **Prüfstandmessungen** erfassten zwei Samenabstände um 11 bzw. 16 cm (Silo- bzw. Körnermais) und zwei Maissorten sowie drei Fahrgeschwindigkeitsvarianten (5,5 bis 9,0 km/h). Da mit zunehmender Fahrgeschwindigkeit die Ablagegenauigkeit bei allen Maschinen merklich abnahm, wurden die Ergebnisse aus nur der Hälfte der geprüften Varianten angegeben (Tab. 3).

Eine gute Ablagegenauigkeit von rundlichen (Eta) und länglichen (Pau) Samen weist Becker bei der Fahrgeschwindigkeit von 5,5 bzw. 7,2 km/h auf (Abb. 6a). Bei den übrigen Fabrikaten fielen die Ergebnisse bei Eta – verglichen mit Pau – etwas besser aus. Die länglichen Samen mit höherem Tausendkorngewicht (TKG) werden offensichtlich öfters in den Sauglöchern der Säscheiben eingeklemmt, was folglich die Ablagegenauigkeit beeinträchtigte. Sie stellen auch höhere Anforderungen an die Einstellung und Funktion der Abstreifereinrichtung (Hassia, Nodet).

Die Feldversuche in Mineral- und Moorböden ergaben bezüglich der Arbeitsqualität zufriedenstellende bzw. gute Ergebnisse. Die tieferen Werte bei Feldaufgang und der Gleichmässigkeit der Pflanzenabstände im schweren Mineralboden (Sorte Keo) sind unter anderem auf das schollige Saatbett sowie die geringen Niederschläge nach der Saat zurückzuführen. Unter günstigen Einsatzbedingungen im Moorboden (Sorte LG 11) hingegen wurden mit allen Maschinen bessere Ergebnisse erreicht (Abb. 6b). Die Fabrikate Becker und Nodet wiesen gegenüber Hassia und Monosem eine bessere



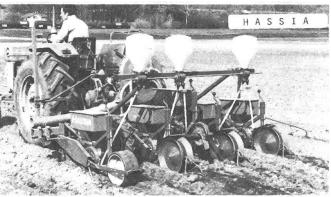


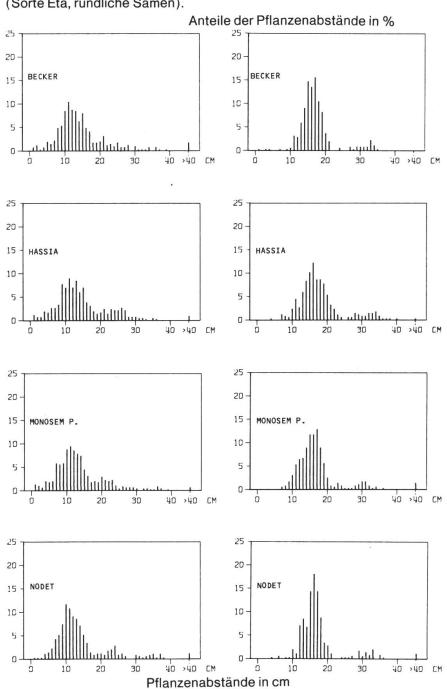




Abb. 5: Maissaat mit den pneumatischen Einzelkornsämaschinen im Moorboden. Die einteiligen Walkgummi-Druckrollen (Becker, Hassia: links) brachten gegenüber den übrigen Lösungen keine messbaren Vorteile.

Anteile der Kornabstände in % 25 NODET MONOSEM P. BECKER 20 20 20 15 15 15 15 10 10 10 10 5 5 0 0 n 30 30 Kornabstände in cm

Abb. 6a: Ablagegenauigkeit bei Maissaat am Prüfstand. Verteilung der Kornabstände bei der Fahrgeschwindigkeit von 5,5 km/h und einem Kornsollabstand von 11 cm (Sorte Eta, rundliche Samen).



Verteilung der Pflanzenabstände bei Mais: links: Mineralboden, Kornsollabstand 11 cm, Fahrgeschwindigkeit 5,7 km/h (Keo); rechts: Moorboden, Kornsollabstand 16 cm, Fahrgeschwindigkeit 6,5 km/h (LG 11).

Abb. 6b:

Sägenauigkeit auf (siehe Standgenauigkeit). Die Fahrgeschwindigkeit um 8 km/h (Samenabstand 16 cm) ist als obere Grenze zu betrachten. Die günstigen Fahrgeschwindigkeiten liegen bei Samenabständen für Silomais bis 6 km/h und für Körnermais bis 7 km/h.

Die **Tiefenhaltung** der Säschare war gut. Dank dem relativ hohen Gewicht der Sägeräte konnte die eingestellte Sätiefe von 4 bis 6 cm auch bei den höheren Fahrgeschwindigkeiten eingehalten werden. Die Arbeit der Zustreicher und Druckrollen kann als ausreichend gut bezeichnet werden. Eine Kornbeschädigung trat nicht auf, dagegen war eine gewisse Entbeizung des Saatgutes sichtbar.

Ackerbohnen-Saat: Die pneumatischen Einzelkornsämaschinen können bei Verwendung von entsprechenden Zellenrädern (Becker) bzw. Säscheiben und Maissäscharen auch für die Ackerbohnensaat eingesetzt werden. In Anbetracht des geringen Samenabstandes um 5 cm sowie des erforderlichen Vakuums lag die optimale Fahrgeschwindigkeit bei 3 km/h (Tab. 3, Abb. 7). Ihre Erhöhung auf 3,7 km/h hatte bereits eine Verschlechterung der Ablagegenauigkeit zur Folge. Die besten Ergebnisse wurden mit Becker und Monosem erreicht, gefolgt von Nodet und Hassia.

3.3 Arbeitstechnische Festellungen

Anbau: Das An- und Abbauen der Einzelkornsämaschinen am Traktor wird durch die beweglichen Unterlenkeranschlüsse bei Becker, Hassia und Kleine erleichtert.

Antrieb: Der Zweiradantrieb (mit Freilauf) der Säorgane bei Monosem und Nodet ist bezüglich Schlupfverminderung bei der Arbeit im feuchten Boden sowie Hanggelände vorteilhaft. Das Druck- bzw. Saugluftgebläse bei Becker und Hassia ist mit einer Drosselklappe sowie einem Manometer ausgerüstet. Infolgedessen kann der erforderliche Über- bzw. Saugdruck ab einer Zapfwellendrehzahl von etwa 450 U/min statt 540 U/min (bei Monosem und Nodet) eingestellt werden.

Einstellung: Die einstellbaren Samenabstände entsprechen meist den heutigen Anforderungen. Bei Kleine sind die Samenabstände im unteren Bereich etwas grob abgestuft. Ein Schaltgetriebe (Hassia, Kleine) ist bezüglich Handhabung vorteilhafter als ein Kettenradgetriebe. In Ausnahmefällen müssen die Kettenräder vom Seitenantrieb (Becker, Hassia) gewechselt werden, was etwas umständlich ist. Die stufenlose Sätiefe-Einstellung mit Spindel und Markierskala ist den übrigen Lösungen mit Stiften (Becker) bzw. Schrauben (Kleine) vorzuziehen.

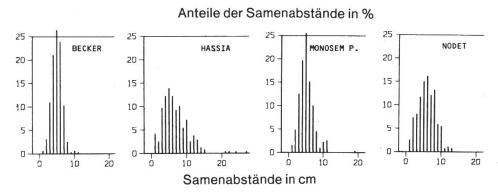


Abb. 7: Ablagegenauigkeit bei Ackerbohnen-Saat am Prüfstand. Verteilung der Samenabstände bei der Fahrgeschwindigkeit von 3 km/h und dem Samensollabstand von 5 cm.

Leistungsbedarf: Die erforderliche Traktorgrösse wird durch die Hubkraft und Vorderachsentlastung bestimmt. Für die Einzelkornsämaschine mit Granulatstreuer Kleine ist ein Traktor ab 26 kW (35 PS) und die übrigen ab 35 kW (47 PS) erforderlich.

Geräuschentwicklung: Das Geräusch des Gebläses wird durch die Drehzahl sowie Drosselklappestellung (Becker, Hassia) beeinflusst. Die am Ohr des Fahrers bei offener Front- und Heckscheibe gemessenen Werte betragen 88 dB(A) bei Monosem sowie 85 bis 86 dB(A) bei den übrigen Maschinen. Für Saatgut mit hohem Tausendkorngewicht wurden bei Hassia 88 bis 92 dB(A) gemessen. Das geprüfte Gebläse bei Nodet 86 dB(A) ist für die Praxis noch nicht erhältlich – infolgedessen gelten die früher gemessenen Werte von 94 dB(A), die als sehr hoch zu bewerten sind.

Flächenleistung: Diese betrug bei den Fahrgeschwindigkeiten von 5 bis 7 km/h für 2,5 m Arbeitsbreite (Rüben) 0,9 bis 1,4 ha/h; bei 3 m Arbeitsbreite (Mais) 1,1 bis 1,6 ha/h (inkl. Füll- und Wendezeit).

Die Rüstzeiten für das Umstellen der Maschinen von Mais- auf Rübensaat betragen 2 bis 2,5 Stunden. Das Verändern der Reihenweite dauert 30 bis 45 Minuten, das Entleeren rund 10 Minuten. Der tägliche Wartungsaufwand beträgt 10 bis 20 Minuten. Eine deutlichere Kennzeichnung der Schmiernippel bzw. -stellen in der Betriebsanleitung wäre empfehlenswert. Nach Bedarf können einzelne Sägeräte hochgestellt und abgeschaltet werden (bei Kleine muss die Antriebskette abgenommen werden). Der Abluftschlauch am Gebläseausgang (Hassia, Nodet) trägt zu einer Verminderung der Belästigung des Fahrers durch Beizstaub bei. Die Betriebssicherheit kann als ausreichend bezeichnet werden. Eine Kontrolle der Ablagegenauigkeit und -tiefe ist zu Beginn und während des Säens notwendig. Ein übermässiger Verschleiss liess

sich nach der kurzen Einsatzzeit der Maschinen nicht feststellen.

4. Prüfungsergebnisse – Granulatstreuer

Die fünf auf den Einzelkornsämaschinen aufgebauten Reihengranulatstreuer mit mechanisch-pneumatischem (Nodet) bzw. mechanischem Streusystem (Gandy S-902 und 912, Hassia sowie Microsem) wurden beim Ausbringen von zwei Insektizid-Granulaten untersucht. Die technischen Daten sowie Preisangaben sind in Tabelle 1 aufgeführt. Weitere technische Merkmale sind auf den Abbildungen (Rübensaat) ersichtlich.

Die **Prüfstandmessungen** (Tab. 4, Abb. 8) zeigen, dass im ebenen Gelände eine gleichmässige Granulat-Ausbringung mit allen Fabrikaten gewährleistet ist. Eine Erhöhung der **Fahrgeschwindigkeit** hatte nur bei Gandy S-902 (Kleine) eine wesentliche Verringerung der Ausbringmenge zur Folge.

Die **Neigungen** der Granulatstreuer beeinflussten die gesamte Ausbringmenge meist unwesentlich. Eine Ausnahme bilden Micro-

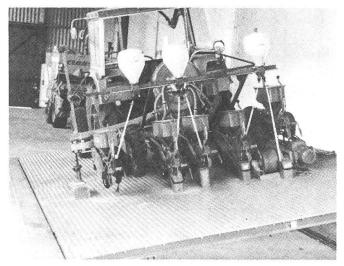


Abb. 8: Prüfung der Streugenauigkeit von Reihengranulatstreuern je nach Fahrgeschwindigkeit und Neigung. Rechts: das Laufrad wurde mit einem Elektromotor angetrieben.

Tabelle 4: Streugenauigkeit der Granulatstreuer je nach Granulatart, Fahrgeschwindigkeit und Neigung Streumengen in g/Laufmeter, C = Curaterr 0,7, D = Dyfonate 2,0

Granulat- streuer	Granulat- art	Abweichungen vom Mittelwert in % maximale (+) (-)				in km	indig- /h 8 menge i	10	rne 20	hii 10	nten 20	10	nks 20	rechts		
GANDY S-902	C C	1,9 2,3	3,0 2,1	1,7 1,2	85 86	78 76	73 69	98 98	98 98	98 97	98 97	98 98	98 96	105 104	106 105	
GANDY S-912	C D	2,5 1,5	1,1	1,3	100 100	100 100	100 100	100 100	101 99	100 100	101 102	100 100	98 98	100 100	102 102	
HASSIA 2 A	C D	7,1 4,1	2,8 3,9	3,6 3,0	100 97	100 96	100 95	100 98	100 97	103 100	104 100	100 98	97 99	102 99	103 97	
MICROSEM	C D	1,6 3,7	2,7 2,7	1,6 2,1	100	100 100	100 100	100 97	97	100 94	102 96	100 100	101 101	99 96	99 97	
NODET	C D	0,3	0,3 4,2	0,3	100 98	100 97	100 96	105 109	107 115	99 100	95 90	100 102	101 102	100 102	102 102	

¹⁾ Abweichungen der Streumenge der einzelnen Reihen vom Mittelwert (Ebene)

sem und Nodet (Dyfonate) bei 20%-iger Neigung in der Fallinie, wo die Ausbringmenge mehr zu- oder abnahm. Die Granulat-Verteilung auf die linken bzw. rechten Reihen hingegen wurde durch die 20%-ige Neigung in der Schichtlinie bei Hassia und Microsem stärker beeinflusst. Die Einsatzgrenze am Hang in der Schichtlinie liegt bei Hassia (Curaterr) und Microsem (Dyfonate) bei 15% Neigung.

Die **Füllmengen** von ¼ bis zirka ¼0 des Behälters beeinflussten die Ausbringmenge nur unwesentlich.

Die **praktischen Einsätze** der Granulatstreuer fielen positiv aus. Die Streumengen je ha, die durch Abdrehproben eingestellt worden waren, stimmten dabei meist zu 95 bis 97% überein. Die Abdrehproben bei Gandy S-902 sind erst nach dem Einstellen des Samenabstandes und der Wahl der Fahrgeschwindigkeit (Fahrstrecke 100 m) vorzunehmen. Bei Gandy S-912 mit Elektromotor-Antrieb ist besonders auf die Einhaltung der gewählten Fahrgeschwindigkeit des Traktors zu achten. Als Streurohr hat sich die Teleskop-Form besser als die Streuschläuche bewährt. Die Streuschläuche bei Gandy S-912 (Becker) waren gegen das Herausfallen ungenügend gesichert. Zudem ist beim Wenden am Ackerende bzw. Anhalten bei den Gandy-Geräten mit gewissen Granulatverlusten (Ausfliessen von Curaterr) zu rechnen. Das Entleeren des Behälters bei Gandy kann als etwas umständlich und bei den übrigen als einfach bezeichnet werden.

Die Streuorgane sind besonders beim Ausbringen von Curaterr (Trägerstoff Quarzsand) einem Verschleiss ausgesetzt. Eine öftere Abdrehprobe (Lohnunternehmer) ist deshalb empfehlenswert.

5. Schluss

Die Vergleichsprüfung zeigte, dass sich mit den pneumatischen Einzelkornsämaschinen bei der Saat von Rüben-, Mais- und Ackerbohnen-Samen eine befriedigende Arbeitsqualität erzielen lässt. Mit einem Särad bzw. einer Säscheibe lassen sich alle Maiskaliber ohne Kornbeschädigung aussäen. Die Sägenauigkeit der einzelnen Fabrikate hängt hauptsächlich von der Fahrgeschwindigkeit und Saatbettqualität ab. Die optimalen Fahrgeschwindigkeiten lagen ie nach Samenabstand und Fabrikat bei Rüben- und Maissaat zwischen 4 und 7 km/h sowie um 3 kg/h bei Ackerbohnen. Das relativ hohe Gewicht und die Parallelogramm-Tandemführung (Rüben) der Sägeräte trugen zur Einhaltung der eingestellten Sätiefe bei.

Die mechanischen Einzelkornsämaschinen Kleine und Monosem BR für die Rübensaat lieferten unter günstigen Einsatzbedingungen sowie hoher Fahrgeschwindigkeit (7 km/h) meist eine bessere Sägenauigkeit als die pneumatischen. Im leicht steinigen bzw. scholligen Saatbeet hingegen befriedigte die Tiefenhaltung der Säschare (Kleine) weniger.

Bei der Entwicklung von Reihengranulatstreuern sind gewisse Fortschritte bezüg-Streugenauigkeit. Materialfestigkeit und Funktionssicherheit erzielt worden. Für die Wahl eines Fabrikates (auch bei Einzelkornsämaschinen) sind neben den im Bericht aufgeführten Ergebnissen und Preisangaben die Betriebsgegebenheiten zu berücksichtigen. Abschliessend ist zu bemerken, dass nach Firmenaussagen ab 1983 folgende Änderungen an den Einzelkornsämaschinen vorgenommen werden sollen: Tiefenregulierung über Spindel mit Skala (Becker); Anbringen eines Samenauswerfers (Hassia); neue Säschare, Druckrollen, Zustreicher sowie Maissäscheiben mit geringerem Lochdurchmesser (Nodet).