

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 54 (1992)
Heft: 3

Artikel: Einzelkornsämaschinen für Mulchsaat von Rüben und Mais
Autor: Irla, Edward
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081536>

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: 04.02.2026

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



Einzelkornsämaschinen für Mulchsaat von Rüben und Mais

Edward Irla, Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon

Eine ganzjährige Bodenbedeckung, konservierende Bodenbearbeitung und die Mulchsaat tragen zur Strukturhaltung sowie Minderung der Nährstoffauswaschung und der Bodenerosion bei. Die verfahrenstechnischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte der Rüben- und Maismulchsaaten mit/ohne Saatbettbereitung sind in bisherigen FAT-Untersuchungen weitgehend abgeklärt und publiziert worden (FAT-Berichte Nr. 363, 376 und 401). Für die Mulchsaat werden gegenwärtig herkömmliche Einzelkornsämaschinen mit Zusatzaggregaten und Spezialsämaschinen angeboten. In den Versuchen 1991 wurden die Eignung und Arbeitsqualität von elf Maschinen für die Direktmulchsaat von Rüben und Mais nach abgefrorenen oder winterharten Zwischenfrüchten überprüft. Der Erfolg der Mulchsaaten hängt hauptsächlich von den Standortbedingungen, der Witterung sowie der Einzelkornsämaschine und ihrer Handhabung ab. Auf schweren Böden ist eine Mulchsaat von Zuckerrüben nach flacher Saatbettbereitung bezüglich Feldaufgang, Unkraut- und Schneckenbekämpfung vorteilhafter als die Direktsaat. Letztere verursacht beim Mais infolge späteren Saattermins und grösserer Sätiefe weniger Schwierigkeiten. Einzelkornsämaschinen mit kurzer, kompakter Bauart, hohem Gewicht der Sägeräte und Doppelschneidscheiben mit gut integrierten Säscharen zeichnen sich durch eine gleichmässige Sätiefenhaltung und eine verstopfungsfreie Arbeit auch in Hanglagen aus. Die hohen Anforderungen der Direkt-Mulchsaaten wurden durch die einzelnen Maschinen unterschiedlich erfüllt (Abb. 1).

Untersuchungsverlauf

Die einjährige Vergleichsuntersuchung erfasste fünf Einzelkornsämaschinen für die Zuckerrüben- und sechs für die Maismulchsaat ohne Saatbettbereitung (= Direkt-Mulchsaat). Sie bezweckte eine einheitliche Überprüfung der Arbeitsqualität und der wichtigsten technischen Eigenschaften der Maschinen. Die versuchsmässigen Einsätze der Einzelkornsämaschinen erfolgten in Tänikon auf drei Feldern. Die Rüben wurden nach abgefrorenen, der Mais nach winterharten Zwischenfrüchten gesät (Tab. 2).

Die Maschinen wurden durch das Personal der an der Untersuchung beteiligten Firmen eingestellt (Ausnahme: Monosem).



Abb. 1: Eine Mulchsaatausrüstung mit Doppelschneidscheiben und Tiefenführungsrollen, gut integrierten Säscharen sowie Scheibenzustreicher sichern eine verstopfungsfreie Direktsaat von Rüben (links) und Mais (rechts).

Tabelle 1: Technische Daten der Einzelkornsämaschinen für die Direkt-Mulchsaat von Rüben bzw. Mais

Marke Typ	ACCORD Monopill	HASSIA Betasem	KLEINE Unicorn 3	ACCORD Optima	NODET Planter II	BECKER DT	GASPARDO MT 600	HASSIA Varlösem	MONOSEM PNU
Verkauf durch:	Bärtschi Hüswil BE	E. Messer Niederbipp BE	Matra Zollikofen BE	Bärtschi Hüswil BE	Haruwy Romanel VD	Müller Bättwil SO	Ott Zollikofen BE	E. Messer Niederbipp BE	Bovet Villars VD
Mulchsaat-Ausrüstung	R Ü B E N , 6-reihig					M A I S , 4-reihig			
Säsystem: M=mechanisch, P=pneumatisch Säorgane: L=Lochscheibe, Z=Zellenrad/Lochzahl	M L/4	M Z/6	M Z/5	P L/48/32	P L/31/27	P Z/24	P L/26	P L/30	P L/18
Sägerät-Belastungsfeder =F, V=verstellbar Antrieb: E=Ein-, Z=Zweirad, Bereifung Zoll	– E 4-16	F V E 4-16	F V E 4-16	F V E 26-12	F V Z 5-15	F V Z 7,5-15	F V E 5-15	F V E 5-15	F Z 5-15
Einbettungs- und Bedeckungswerkzeuge: S=Doppelschneid-, R=Räumscheiben Øcm Druckrollen: W=Walkreifen, R=Wulstring, Ø/Breite cm M=Metall, V=v-förmig, K=konisch Ø/Breite cm Zustreicher: S=Scheiben, Z=Zinken, Q=Quirl Ø/Breite cm	S 28 M 24/12 R 17/1,6 K M 30/9 Z	R 28 W 27/6,5 – W R 30/6,5 S Q	S 33 W 28/6,5 R 22/2 S Q	S 28 M 24/12 R 17/1,2 V R 36/7 –	S 35 W 30/10 – V M 32/9 Z	S 37 ²⁾ W 38/11 V M 33 –	S 37 ²⁾ W 38/11 V R 31/6 –	S 30 V R 35/10 Z	S 35 W 35/16 Z
Samenabstand-Einstellung: (..)stufiges S=Schalt-, K=Kettenradgetriebe	(5) K	(6) S	(6) S	(12) K	(20) K	(10) K	(14) K	(6) S	(18) K
Sätiefe-Einstellung: (..)Stufen, S=stufenlos	(16)	S	(16)	S	S	S	S	S	S
Spuranzeiger: S=Scheiben, K=Keilzinken, Z=Zusatzgewichte Wechsel: A=autom., H=hydraul., HI=Handhebel	S Z H	K HI	S HI	S H	S H	S Z HI	S H	S Z HI	K A
Leergewicht: G=mit Granulatstreuer Traktorvorderachsentaftung ¹⁾ kg daN	631 446	643 431	603 411	890 671	925 G 601	1375 G 1060	750 503	582 390	645 G 418
Preis: Januar 1992 Fr.	13'352.-	13'700.-	13'930.-	18'605.- ³⁾	19'340.- ⁴⁾	24'100.- ⁵⁾	12'150.-	13'600.-	8'920.-

1) Radstand 227 cm, Unterlenkerlänge 82 cm 2) Doppelscheibensächare

5) CH-Spezialausführung / Müller, sonst Fr. 17'900.-, inkl. elektron. Sämonitor BMS 1500 K

Mais 4-reihig:

3) Fr. 13'597.- (720 kg),

4) Fr. 13'790.- (826 kg)

Bauart und Mulchsaatausrüstung

Tabelle 1 enthält die wichtigsten technischen Daten der Maschinen für Rüben bzw. Mais und die Preisanga-

ben. Die Bauart und die Mulchsaatausrüstung der Sägeräte sowie Anordnung der Doppelschneidscheiben, Säschar, Zustreicher und Druckrollen sind aus den Abbildungen ersichtlich (Abb. 2).

Die **mechanischen** Einzelkornsämaschinen weisen als Säorgan ein senkrechtes Zellenrad bzw. eine Lochscheibe mit Innenbefüllung auf. Die **pneumatischen** Maschinen sind mit einem Saugluftgebläse und Säscheiben oder einem Druckluftgebläse und Zellenräder (Becker) ausgerüstet.

Die Sägeräteführung erfolgt meist über Parallelogramme und Stütz- bzw. Druckrollen. Accord Optima, Hassia Betasem und Nodet haben zudem eine Tandemführung.

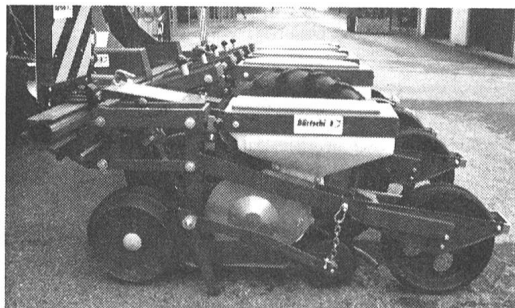
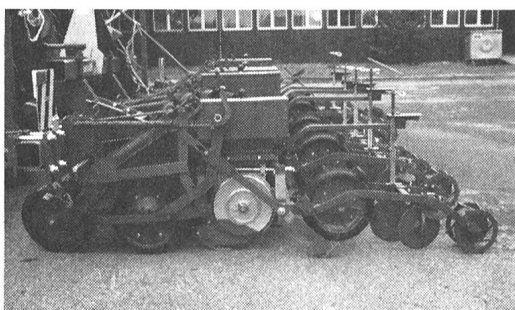
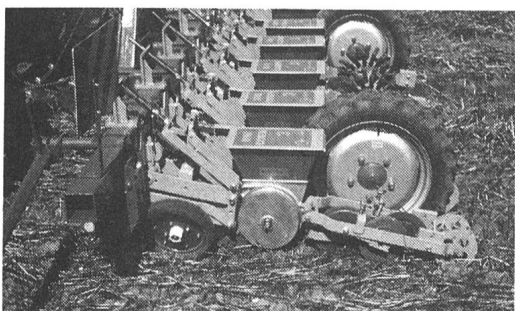


Abb. 2: Überblick über die Bauart und Mulchsaatausrüstung der untersuchten Sägeräte (links Zuckerrüben, rechts Mais).

ACCORD
Monopill



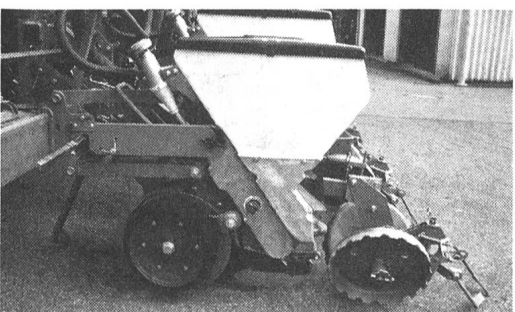
HASSIA
Betasem



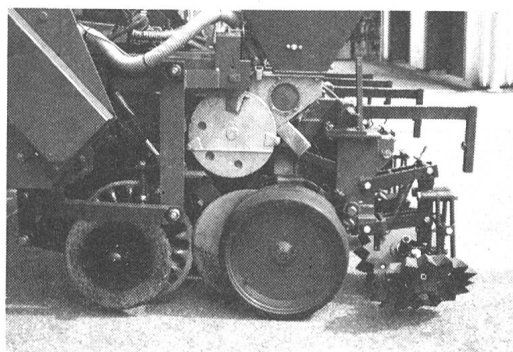
KLEINE
Unicorn 3



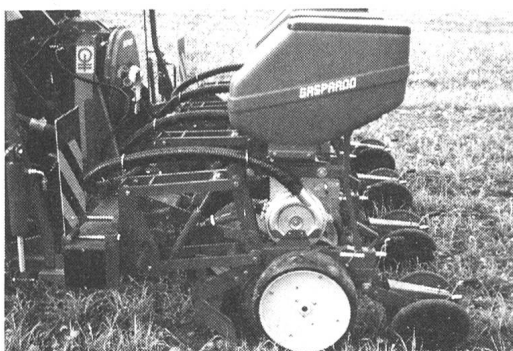
ACCORD
Optima



NODET
Planter II



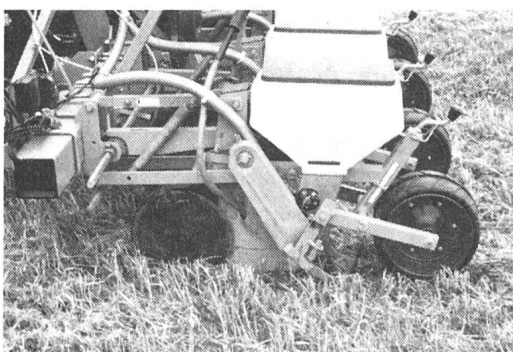
BECKER
DT



GASPARDO
MT 600



HASSIA
Variosem



MONOSEM
PNU

Versuchstechnische Angaben

Die Angaben über die Einsatzbedingungen und den Verlauf der Mulchsaat-Verfahren sind in Tabelle 2 aufgeführt.

- Versuche als «Blockanlage» mit

sechs/vier Wiederholungen:
Rüben/Mais

- Arbeitstechnische Erhebungen: Sätiefehaltung, Verstopfungsanfälligkeit, Handhabung, Feldaufgang, Pflanzenentwicklung und Verunkrautung.

Zuckerrüben-Mulchsaat

Die Einsatzbedingungen können bezüglich Auswintern der Zwischenfrüchte und Abtrocknen des Bodens als günstig bezeichnet werden. Der schwere Boden, die relativ grosse Pflanzenre-

Tabelle 2: Versuchstechnische Angaben zu den Direkt-Mulchsaaten von Zuckerrüben und Mais

Kultur 1991	Zuckerrüben nach drei Zwischenfrüchten	Silomais nach Roggen-Schachtsaat	Silomais nach Roggen-Reihensaar
Bodenart Vorfrucht	toniger Lehm Winterweizen	schw. sandiger Lehm Silomais	toniger Lehm Raps
Bodenbearbeitung und Grunddüngung	Zwischenfruchtbestellung 1990		
	Grubbern (13.8.) Pflügen nach PK- und Hofdünger (15.8.)	Grubbern (19.9.) Pflügen (27.9.)	Spatenrollegge (18.7.) Grubbern nach Güllen (13.9.)
Saatbett Zwischenfrucht- Saatmenge/ha	Zinkenrotor (15.8.) Saat-Reihenweite 8cm (16.8.) S-wicken + Sonnenblumen 90+8 kg Phacelia 15 kg Weisser Senf 40 kg	Zinkenrotor mit Sämaschine (3.10.) Reihenweite 15/30 cm Winterroggen 66 kg	Zinkenrotor mit Sämaschine (28.9.) Reihenweite 15 cm Winterroggen 97 kg
Sorte, Saat Reihenweite Samenabstand	Saat und Pflegemassnahmen 1991		
	Regina (11.4.) 45 cm 13,9 cm	Corso (10.5.) 75 cm 13,4 cm	LG 2080 (10.5.) 75 cm 13,4 cm
Düngung	NPK-Dünger (3.4.) N-Kopfdüngung (31.5.)	NPK-Dünger (6.5.) N-Flächen- und Reihendüngung (23.5.) (25.6.) Güllen (9.7.)	NPK-Dünger (23.5.) N-Reihendüngung (1.7.)
Ungras-/Unkrautbekämpfung Herbizide/ha	3 l Basta (2.4.) 3 kg Pyramin (12.4.) 2 l Nortron Tandem (23.5.) 2 l Betanal Progress (27.5.)	2,7 l Touchdown (2.4.) 1,4 kg Gesaprim Quick (21.5.) Sternhackgerät (25.6.)	Schlegelmähen (6.5.) 1,5 kg Gesaprim Quick (21.5.) 1 kg Gesaprim Quick (11.6.) Sternhackgerät (1.7.)
Schneckenbekämpfung	10 kg/ha Limax-Körner (7.6.)		3,3 kg/ha Limalo (11.6.)
Ernte Ertrag (Durchschnitt)	6-reihig, 3-phasig (10.10.) 600 dt/ha Rüben mit 16,5 % Zuckergehalt	Maishäcksler (17.9.) 137 dt TS/ha	Maishäcksler (17.9.) 70 dt TS/ha

Niederschläge/Durchschnittstemperaturen; April: 59,4 mm/6,3 °C, Mai 116 mm/9 °C. An 18 Tagen nach der Rübensaat Nachtfrost, davon sechs Nächte mit -5,1 °C bis -8,5 °C (gemessen 5 cm über Gras). Vom 16. bis 22. April fielen 9 cm Schnee. Im Mai waren 13 Tage mit leichtem Nachtfrost zwischen -0,5 °C bis -2,8 °C.

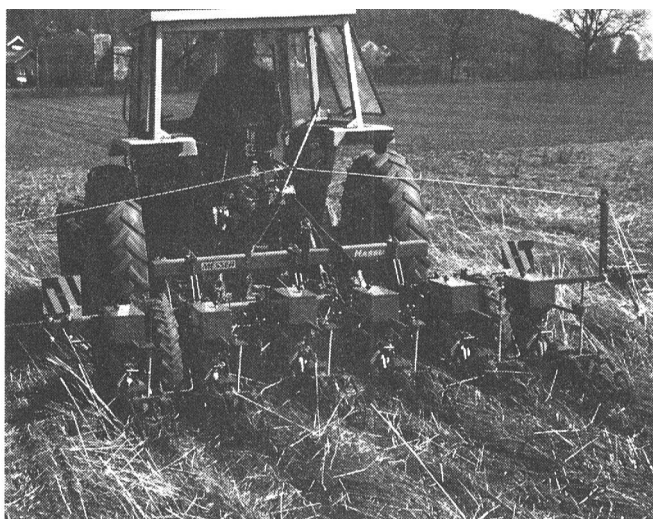


Abb. 3: Dichte Senf-Mulchdecke stellt hohe Anforderungen an die Schneid- bzw. Räumscheiben und die Bedeckungswerkzeuge.

stenmasse sowie zum Teil die Traktorspuren von dem ersten Herbizidspritzen und Düngen erlaubten hingegen eine Fahrgeschwindigkeit von nur 3,5 km/h.

Die Aufgaben Schneiden, Saatfurchenformen, Samenablegen, Zudecken und Andrücken wurden durch die einzelnen Maschinen bzw. deren Einstellungen unterschiedlich erfüllt:

Die **Doppelschneidscheiben** mit seitlichen Walkreifen-Stützrollen (Kleine, Nodet) oder mit Metall-Tiefenbegrenzungsrollen (Accord) haben sich beim Durchschneiden und Trennen der Pflanzenrestdecke besser als die Räumscheiben bei Hassia bewährt. Letztere mit Kunststoff-Abstreifer neigten gelegentlich bei dichten Pflanzenresten zum Stossen.

Für die **Tiefenführung** der Säschar um 2 bis 3 cm waren ein hohes Säugerätengewicht und eine verstellbare Federdruckbelastung vorteilhaft. Das Fehlen der Tandemführung und der Druckfeder bei Accord Monopill hat die Tiefenführung leicht beeinträchtigt. Seitliche Tiefenführungsrollen mit Abstreifer-Funktion sowie in Scheibenspalt gut integriertes Säschar und optimal eingestellte Abstreifer gewährleisteten eine verstopfungsfreie Arbeit. Für das **Zudecken** der Samen haben sich Scheiben-Zustreicher sowie exakt mittigmontierte V-förmige Druckrollen am besten bewährt. Die L-förmigen Zinkenzustreicher und Schollenräumer mussten wegen Verstopfungen hochgestellt bzw. abmontiert werden (Accord Monopill). Die verschiedenen **Druckrollen** mit Walk- und Wulstringen sowie Metall- oder Fingerdruckrollen (Kleine) und Quirl arbeiteten verstopfungsfrei. Nur bei Accord Optima lösten sich die schmalen Wulstringe der Andruckrollen teilweise ab und die zum Teil ungleichmässig angebrachten Tiefenskala-Kleber fielen weg.

Von den drei Zwischenfrüchten bot der

Senf mit einer Halmlänge um 1 m mehr Probleme als Phacelia oder Sommerwicken (Abb. 3). Die Halme gelangten teilweise in die Saatfurchen, was den Boden-Samenkontakt erschwerte und den Feldaufgang beeinträchtigte.

Der Einsatz der Maschinen nach der flachen Saatbettbereitung mit Zinkenrotor (nach Sommerwicken und Sonnenblumen) ergab hingegen keine nennenswerten Probleme und folglich einen besseren Feldaufgang (Tab. 3). Der **Feldaufgang** wurde durch die ungünstige Witterung im April/Mai (Kälte, Schnee, Trockenheit) sowie zum Teil Schneckenfrassschäden stark beeinträchtigt. Das langsame Erwärmen des Bodens, Verschlämmungen und Verkrustungen nach der Direktsaat bewirkten ein verzögertes, ungleichmässiges Auflaufen der Pflanzen besonders nach Senf und Phacelia (Abb. 4).

Das reihenweise Auszählen der Pflanzen am 12. Juni zeigte, dass die mittleren spurfreien zwei Reihen meist einen um 5 bis 10% tieferen Feldaufgang aufwiesen als diejenigen neben den Traktorspuren. Das deutet auf einen geringeren Bodenschluss hin.

Ferner sind die Unterschiede offensichtlich weniger auf die Maschinen und mehr auf die Sätiefeinstellung zurückzuführen. Die Sätiefe bis 3 cm bei Nodet ergab deutlich bessere Pflanzenaufgänge nach Phacelia und Senf als diejenige um 2 cm.

Die Saatbettbereitung nach Sommerwicken bewirkte einen signifikant besseren Feldaufgang von durchschnittlich 61% bzw. 9,8 Pflanzen/m² (ohne chemische Schneckenbekämpfung) als die Direktsaat: 53% bzw. 8,5 Pflanzen/m². Nach Phacelia (35% bzw. 5,6 Pflanzen/m²) und hauptsächlich nach

Tabelle 3: Zuckerrüben-Feldaufgang (%) je nach Zwischenfrucht, Bestellverfahren und Einzelkornsämaschine (Mittelwerte aus sechs Wiederholungen = 360 Lm je Zwischenfrucht und Maschine)

Zwischenfrucht	Sommerwicken Sonnenblumen	Sommerwicken Sonnenblumen	Phacelia	Senf	Ø Säma- schine
Mulchsaat	nach Saatbett	ohne Saatbettbereitung			
ACCORD Monopill	62,8	55,0	30,8	15,2	41,0
HASSIA Betasem	54,7	53,5	31,2	17,7	39,3
KLEINE Unicorn 3	53,3	43,2	27,2	11,7	33,8
ACCORD Optima	68,5	56,2	35,8	20,5	45,3
NODET Planter II	66,2	58,7	48,0	37,0	52,5
Ø/Zwischenfrucht	61,1	53,3	34,6	20,4	

KGD (95 %) Zwischenfrucht-Verfahren 4,2 / Einzelkornsämaschinen 4,6



Abb. 4: Die Mulchsaat nach Senf ergab meist einen zu geringen Feldaufgang (links). Bildmitte: nach Sommerwicke und Phacelia hingegen wurde ein geschlossener Rübenbestand erreicht (rechts, kurz vor der Ernte).

Senf (20% bzw. 3,4 Pflanzen/m²) fielen die Werte meist knapp bis unbefriedigend aus.

Als Zwischenfrüchte wiesen Phacelia und Senf eine grössere Unkrautunterdrückung als Sommerwicke mit Sonnenblumen auf. Weil das Hacken nach Direktsaaten nur beschränkt möglich ist (rotierende Werkzeuge), erforderte die Unkrautbekämpfung vier Herbizid-Flächenspritzungen.

Der **Durchschnittsertrag** von 600 dt/ha kann für den Standort als gut bezeichnet werden. Die geringe Pflanzenzahl/m² nach Senf hingegen bewirkte eine grössere Spätverunkrautung und eine gewisse Ertragsverminderung.

Mais-Mulchsaat

Die Einsätze der sechs pneumatischen Einzelkornsämaschinen erfolgten nach winterhartem Grünroggen, der im Herbst 1990 im Schachtverfahren oder wie üblich gesät wurde.

Beim **Schachtverfahren** verursachten die vorgängig chemisch abgetöteten Roggenpflanzen keine Schwierigkei-

ten. Der mittelschwere Boden mit mittlerem Steinbesatz war zum Teil bis zur Sätiefe von 5 cm stark verfestigt. Die Direktsaat mit den 720 bis 1375 kg schweren Maschinen Accord, Becker, Gaspardo und Nodet bereitete allerdings keine Probleme. Mit den Doppelschneidscheiben oder -scharen (Becker, Gaspardo) konnten sogar nach Traktorspuren ausreichend tiefe Saatlücken gezogen werden (Abb. 5). Bei den leichteren Maschinen Hassia und Monosem (580 bis 640 kg) war die Sätiefenhaltung im spurfreien Boden ausreichend gut. Auf verfestigten Stellen, nach Traktorspuren oder beim hohen Steinbesatz hingegen wurden die Samen oft zu flach abgelegt. Eine Zusatzbelastung der Sägeräte (Hassia) oder eine verstellbare Federdruckbelastung (Monosem) wären hier von Vorteil.

Die Arbeitsqualität der Einbettungs- und Bedeckungswerkzeuge fiel bei der Fahrgeschwindigkeit von 4 und 5,2 km/h durchaus befriedigend aus. Eine grössere Fahrgeschwindigkeit etwa 6,5 km/h – wäre allerdings nur mit den schweren Maschinen möglich.

Die Einsätze nach **geschlegeltem Grünroggen** mit stark verhärteter Bodenoberfläche sind nur als Tastversuch zu betrachten. Trotz maximaler Federdruckeinstellung und Zusatzbelastung waren die angestrebte Sätiefe von 4 bis 5 cm und das Zudecken der Samen besonders bei den leichteren Maschinen meist ungleichmässig. Die trockenen Pflanzenreste gelangten oft in die Schlitzte, was den Boden-Samenkontakt und damit den Feldaufgang beeinträchtigte (Tab. 4).

Die Arbeitsqualität fiel nur bei der Becker-Spezialausführung befriedigend aus. Mit den drei vorlaufenden Scheibensechen konnten zwei Bänder geschnitten und die Saatrillen nach dem Samenablegen durch gezackte Prismenwalzen-Ringe richtig geschlossen werden (Fahrgeschwindigkeit 4 km/h, Abb. 6).

Der **Feldaufgang** kann unter Berücksichtigung der weniger günstigen Witterung im Mai, Verschlammung, Verkrustung und von teilweisen Schneckenfrassschäden bei Nodet und Accord als gut sowie bei den übrigen als



Abb. 5: Die Mais-Direktschachtsaat nach abgetötetem Grünroggen kann auf spurfreien Böden auch mit herkömmlichen Einzelkornsämaschinen mit Schneidscheiben durchgeführt werden (links). Schwere Maschinen sind allerdings vielseitiger einsetzbar (rechts).



Abb. 6: Die Mais-Direktsaat nach geschlegeltem Grünroggen erfordert schwere und teure Spezialmaschinen oder eine gezielte Bodenlockerung, Saatbettbereitung und übliche Einzelkornsäat.



Abb. 7: Maisbestände nach der Direktsaat in Grünroggen: Schachtsaat (links) bzw. nach Schlegelmähen (rechts).

Tabelle 4: Mais-Feldaufgang (%) nach Direkt-Mulchsaat je nach Grünroggensaat und Einzelkornsämaschine (Mittelwerte aus vier Wiederholungen = 160 Lm je Versuchsvariante und Maschine)

Grünroggen	Schachtsaat		Reihensaart
Mais-Mulchsaat nach:	Touchdown-Spritzung		Schlegelmähen
Fahrgeschwindigkeit	4 km/h	5,2 km/h	4 km/h
ACCORD Optima	80,6	79,7	65,6
BECKER DT	67,5	73,0	65,4
GASPARDO MT 600	77,7	74,4	64,0
HASSIA Variosem	76,9	74,6	57,4
MONOSEM PNU	76,6	74,5	52,5
NODET Planter II	83,3	83,7	63,3
KGD (95 %) Maschinen 5,1 / Fahrgeschwindigkeit 3,8			10,1

befriedigend bezeichnet werden (Schachtsaat, Abb. 7). Der geringere Pflanzenbestand nach der Roggen-Reihensaart litt zudem durch einen Maiszünsler-Befall. Ähnlich fielen die Erträge mit 137 bzw. 70 dt TS/ha aus (Tab. 2). Die Vorteile einer optimalen Einbettung

und Samenbedeckung bei Becker kamen bei dem Feldaufgang zu wenig zum Ausdruck, was offensichtlich auf die mögliche geringe Fahrgeschwindigkeit zurückzuführen ist. Laut Betriebsanleitung sind die Säorgane je nach Samenabstand für 5 bis 8 km/h vorgesehen.

Betriebssicherheit, Handhabung, Traktoren

Die **Betriebssicherheit** kann im allgemeinen als ausreichend bezeichnet werden. Mit Ausnahme der gelegentlichen Verstopfungen der Säschare bei Accord Monopill (in Scheibenspalt nicht optimal integriert) und das Kettenverreisen im Kettenradgetriebe bei Nodet kamen keine grösseren Störungen vor. Nach Angaben der Firmen sind diese Unzulänglichkeiten bei neuen Maschinen bereits behoben worden. Die **Handhabung** der Maschinen ist anspruchsvoller als beim Einsatz nach Saatbettbereitung. Das Einstellen der Sägeräte nahm meist rund 20 Minuten und bei Hassia Betasem 40 bis 50 Minuten in Anspruch. Die Scheiben-Spuranzeiger mit Zusatzbelastung haben sich besser als mit Keilzinken bewährt. Der erforderliche **Traktor** wird durch die Hubkraft und Vorderachsentslastung bestimmt. Maschinen mit 600 kg Leergewicht erfordern einen Traktor ab 40 kW, Maschinen mit 750 bis 1375 kg Leergewicht einen solchen mit 45 bis 55 kW.

Schlussfolgerungen

Das Verlegen der Grundbodenbearbeitung auf Sommer bzw. Frühherbst mit anschliessender Zwischenfrucht-Bestellung trägt zur Bodenschonung, Minderung der Nährstoffauswaschung und der Bodenerosion bei.

Die Direkt-Mulchsaaten nach auswinternden oder winterharten Zwischenfrüchten stellen hohe Anforderungen an die Ausrüstung und Handhabung der Einzelkornsämaschinen. Ein hohes Sägerätegewicht, eine verstellbare Federdruckbelastung sowie Doppelschneidscheibe mit gut integriertem Sächar sind für eine gleichmässige Sätiefe von entscheidender Bedeutung. Für das Zudecken der Samen haben sich Scheibenzustreicher sowie V-förmige Andruckrollen am besten bewährt.

Die Direktsaat von **Zuckerrüben** ist besonders in schweren, langsam erwärmenden Böden sehr witterungsabhängig und deshalb riskant. Sie ist eher auf gefügelabilen und mittleren Böden sowie in Hanglagen bevorzugt. Die pneumatischen Einzelkornsämaschinen Accord und Nodet sowie die mechanischen Accord, Hassia und Kleine zeichnen sich durch eine ausreichende Arbeitsqualität aus. Für den Hangeinsatz sind die Hassia-Sägeräte eher zu lang.

Für die **Mais**-Direktsaat sind die schweren pneumatischen Einzelkornsämaschinen Accord, Becker, Nodet und Gaspardo universeller einsetzbar als Hassia und Monosem. Letztere zwei ergaben auf spurfreien Böden nach Grünroggen-Schachtsaat ebenfalls

eine gute Arbeitsqualität. Für erschwerte Einsatzbedingungen, zum Beispiel nach Grünroggenreihensaat, kommt nur die Becker-Spezialausführung oder eine Streifenfrässaat in Betracht.

Direktmulchsaaten erfordern einen grösseren Hilfsstoffeinsatz gegen Unkräuter (meist Flächenspritzungen) und Schnecken. Mulchsaaten nach einer Saatbettbereitung hingegen erlauben den Einsatz von üblichen oder leicht modifizierten Einzelkornsämaschinen. Dabei können die Vorteile der Winterzwischenfrüchte und des sicheren Feldaufgangs sowie der Bandspritzung mit Hacken ($\frac{2}{3}$ Herbizideinsparung) weiterhin genützt werden.

Allfällige Anfragen über das behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (8356 Tänikon) angefordert werden (Tel. 052 62 32 62).

- ZH** Kramer Eugen, Landw. Schule Weinland, 8408 Wülflingen, Telefon 052 25 31 24
- BE** Jutzeler Martin, Bergbauernschule Hondrich, 3702 Hondrich, Telefon 033 54 11 67
Hügi Kurt, Landw. Schule Seeland, 3232 Ins, Telefon 032 83 32 32
Oppliger Fritz, Landw. Schule Waldhof, 4900 Langental Telefon 063 22 30 33
Marthaler Hansueli, Landw. Schule Langnau, 3552 Bärau, Telefon 035 2 42 66
Marti Fritz, Landw. Schule Rütli, 3052 Zollikofen, Telefon 031 57 31 41
Hofmann Hans Ueli, Landw. Schule Schwand, 3110 Münsingen, Telefon 031 721 07 44
- LU** Moser Anton, Landw. Schule Schüpfheim, 6170 Schüpfheim, Telefon 041 76 15 91
Marti Pius Landw. Schule Willisau, 6130 Willisau, Telefon 045 81 38 01
Wandeler Erwin, Bühlstrasse, 6207 Nottwil, Telefon 045 54 14 03
Widmer Norbert, Landw. Schule Hohenrain, 6276 Hohenrain, Telefon 041 88 20 22
- UR** Zurfluh Hans, Hochweg, 6468 Attinghausen, Telefon 044 2 15 36
- SZ** Landoldt Hugo, Landw. Schule Pfäffikon, 8808 Pfäffikon, Telefon 055 47 33 44
- OW** Müller Erwin, Landw. Schule Obwalden, 6074 Giswil, Telefon 041 68 16 16

- NW** Muri Josef, Kreuzstrasse, 6370 Stans, Telefon 041 63 75 60
- ZG** Müller Alfons, Landw. Schule Schluechthof, 6330 Cham, Telefon 042 36 46 46
- FR** Krebs Hans, Landw. Schule Grangeneuve, 1725 Posieux, Telefon 037 41 21 61
- SO** Meister Ruedi, Hauptstrasse 39, 4571 Lüterkofen, Telefon 065 47 21 14
- BL** Ziörjen Fritz, Landw. Schule Ebenrain, 4450 Sissach, Telefon 061 98 21 21
- SH** Kant. landw. Bildungszentrum Charlottenfels, 8212 Neuhausen, Telefon 053 22 33 21
- AI** Koller Lorenz, Marktgasse 10, 9050 Appenzell, Telefon 071 87 13 73
- AR** Hohl Rudolf, Werdeweg 10, 9053 Teufen, Telefon 071 33 26 33
- SG** Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof, 9465 Salez, Telefon 085 7 58 88
Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil, 9230 Flawil, Telefon 071 83 51 31
- GR** Stoffel Werner, Grabenstrasse 1, 7000 Chur, Telefon 081 21 24 06
- AG** Müri Paul, Landw. Schule Liebegg, 5722 Gränichen, Telefon 064 31 52 52
- TG** Monhart Viktor, Landw. Schule Arenenberg, 8268 Mannenbach, Telefon 072 64 22 44
- TI** Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola, 6501 Bellinzona, Telefon 092 24 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, 8315 Lindau, Telefon 052 33 19 21

FAT-Berichte erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 50.-.