

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 48 (1986)
Heft: 5

Artikel: Sätechnik im Getreide- und Rapsbau
Autor: Irla, Edward
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081732>

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>



Sätechnik im Getreide- und Rapsbau

Edward Irla

Die gegenwärtigen Bestrebungen in der Getreide- und Rapsbestellung richten sich nach einer besseren Anpassung der Sätechnik an die pflanzenbaulichen Anforderungen. Im Vordergrund stehen eine exakte Sätiefe und optimale Samenverteilung mit möglichst gleichmässigen Standräumen für die Einzelpflanzen. Eine Verbesserung der Standräume durch eine Engreihen-, Band- oder Breitsaat wirkt sich meist positiv auf die Pflanzenentwicklung, den Ertrag und die Verminderung der Verunkrautung aus. Besonders die Einzelkornsaat wies infolge günstiger Standräume sowie gleichmässiger Sätiefe beachtliche Mehrerträge bei Getreide und Raps auf.

Eine optimale Ausnutzung des Ertragspotentials setzt unter anderem eine gute Saatbettvorbereitung sowie eine richtige Wahl und Handhabung der Sämaschinen voraus. Eine Sämaschine soll auch unter weniger günstigen Einsatzbedingungen eine gute Arbeitsqualität leisten. Wegen der Verstopfungsgefahr gewinnt deshalb eine drei- bis vierreihige Scharanordnung oder die Verwendung von Einscheibenscharen zunehmend an Bedeutung.

Die modernen Sämaschinen zeichnen sich durch eine verbesserte Ausstattung, Betriebssicherheit und Bedienungseigenschaften sowie auch durch ein deutlich höheres Leergewicht und den Anschaffungspreis aus.

Sämaschinen und -verfahren

Für die Ermittlung der landtechnischen und pflanzenbaulichen Aspekte der neuen Säverfahren und -methoden wurden in den Jahren 1983 bis 1985 16 Feldversuche mit vier ausgewählten Sämaschinen durchgeführt. Die zwölf Getreide- und vier Rapsversuche erfolgten an vier Orten in Mineral- und Moorböden nach einer Pflugfurche und standortüblicher Saatbettvorbereitung. Dabei wurden fünf Säverfahren mit der konventionellen Reihensaart (Reihenweite 15 cm) verglichen.

Säverfahren	Säscharenart	Reihenweite (cm)	Reihen- bzw. Bandbreite (cm)	Flächen- bedeckung (%)
A. Reihensaart	Schleppschare	15,0	2	13
B. Engreihensaart	Schleppschare	8,1	2	25
C. Bandsaat	Einscheibenschare	9,7	4	41
D. Bandsaat	Doppelbandschare	7,5/15*)	4/6	53/40
E. Breitsaat	Bandschare	8,1	8	100
F. Einzelkornsaat	Keilschare	10,0	1	10

*) 1984/85 durch Bandschare mit 15 cm Reihenweite ersetzt.



1a



1c



1b

Abb. 1: In den Saatversuchen eingesetzte Sämaschinen für:

- a) Reihen- und Bandsaat, Reihenweite 15 bzw. 7,5 cm.
- b) Bandsaat mit Einscheibenscharen (auch Engreihen- und Breitsaat).
- c) Einzelkornsaat (mit pneumatischem Unterdruck-säsystem).

Technische Daten der eingesetzten Sämaschinen

Marke/Typ		Nodet AS/GC	Amazone D7 30/ER	Amazone D7 30/EN	Fähse Monoair GS
Arbeitsbreite	m	3,0	3,0	3,0	2,3
Säsystem		Schubrad	Nockenrad und Feinsärad	Nockenrad und Feinsärad	pneumatisch Sä Scheibe/Gebläse
Säapparate	Anzahl	25	38	38	23
Säschare	Art	Schlepp- und Doppelbandschare	Einscheiben- mit Tiefenbegrenzer	Schlepp- und Bandschare	Keilschare
	Anzahl	10 + 10	31	35 + 2	23
Anordnung-Querreihen		2	3	4	2
Scharschritt	cm	36	31	18/38/18	78
Säwelleantrieb		Zweirad	Einrad	Einrad	Zweirad
Rad-Dimension		4 x 11,5	6 x 16	6 x 16	4 x 16
Saatstriegel		2-reihig 2-teilig	1-reihig Y-förmig	1-reihig Y-förmig	Kettenzustreicher
Transportbreite	cm	299	300*)	300*)	300
Gewicht	kg	534	778	748	1237
Preis	Fr.	6 400.-	13 612.-	12 905.-	ca. 25 000.-
Verkauf durch		Haruw Romanel/VD	Bucher Guyer Niederweningen/ZH	Hilzinger Frauenfeld/TG	

*) äussere Striegelelemente nach innen geschoben bzw. Radspurlockerer demontiert.

Bei den Verfahren A bis E wurden 3 m breite Sämaschinen und gleiche Saatmengen verwendet. Die Einzelkornsaat erfolgte hingegen mit einer pneumatischen Einzelkornsämaschine mit 2,3 m Säbreite und einer bedeutend geringeren Saatmenge/ha (Abb. 1). Mit dem 6stufigen Wechselradgetriebe und den Säscheiben mit 64 Sauglöchern lassen sich die Samenabstände von 3,5 bis 8 cm einstellen, was einer Saatkraft von 125 bis 286 Samen/m² entspricht. Der Sauglochdurchmesser der Säscheiben für Raps- bzw. Getreidesaat beträgt 1 bzw. 2 mm. Die zweijährigen Saatversuche fanden meist unter guten Einsatz- und Witterungsbedingungen statt. Zu den Ausnahmen gehören die Wintergetreidesaaten im Herbst 1984, welche in schweren Böden mit einem gröberen und feuchten Saatbett angelegt wurden. In Anbetracht

der relativ hohen Anforderungen der Einzelkornsämaschine an die Saatbettqualität wurden dabei die extremen Einsatzfälle nach pflugloser Bodenbearbeitung nicht berücksichtigt.

Sätiefe und -breite der Schare

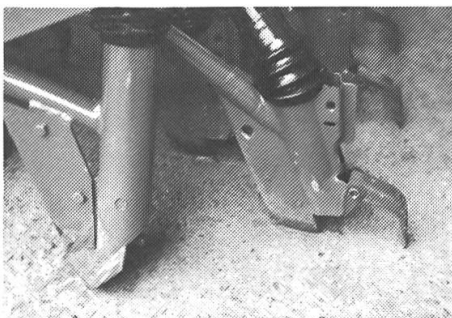
Eine exakte, der Samenart und den Einsatzbedingungen angepasste Sätiefe ist die Voraussetzung für einen guten Feldaufgang sowie für eine optimale Pflanzenentwicklung und Erträge. Zu tief abgelegte Samen ergeben meist geschwächte Pflanzen mit schlechter Bewurzelung und Bestockung. Die gute Schartiefenführung setzt allerdings ein gleichmäßig gefestigtes, nicht zu grobes Saatbett und eine angepasste Fahrgeschwindigkeit voraus.

Die eingesetzten Säscharen (Abb. 2) unterscheiden sich hauptsächlich durch Form, Ausrüstung, Tiefenführungseigenschaften und Ablagenbreite der Samen (... Säverfahren).

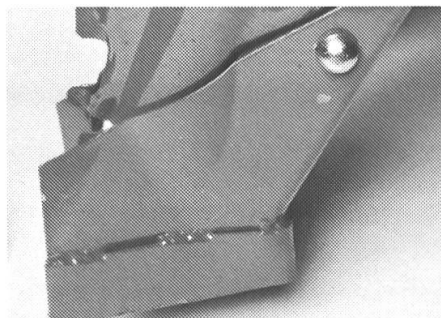
Die Schleppschare (A und B) zeichnen sich durch gute Tiefenführungseigenschaften aus. Sie sind auch in der Lage, Schollen und kleine Steine ohne wesentliche Beeinträchtigung des Tiefganges zur Seite wegzuräumen. Infolge der Samenablage in zirka 2 cm breite Streifen ist eine Verbesserung der Pflanzenstandräume nur durch eine Verengung der Reihenweite möglich (Verfahren B, Flächenbedeckung 25%).

Die Einscheibenschare (C) – auch Rollschare genannt – legen die Samen in zirka 4 cm breiten Bändern ab. Dabei ist besonders bei vielen Pflanzenrückständen die verstopfungsfreie Arbeit hervorzuheben. Die

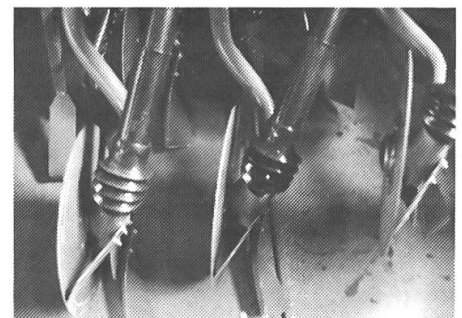
Abb. 2: Verwendete Säschararten:



2a) Schleppschare für Engreihensaat



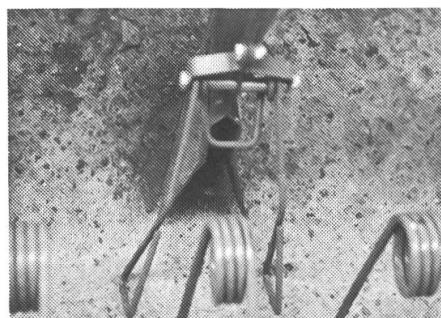
2b) auf Schlepp- aufsteckbares Bandschar für die Breitsaat



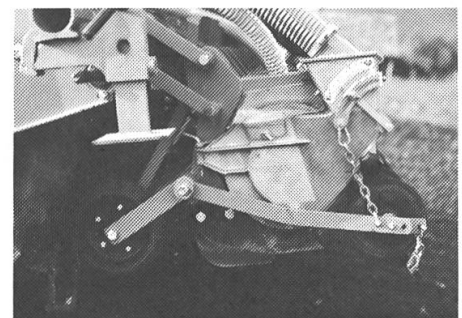
2c) Einscheibenschare mit Tiefenbegrenzer und Abstreifer



2d) Doppelbandschar (7,5 cm)



2e) Bandschar (15 cm)



2f) Keilschar mit Parallelogramm- und Stützrolletiefenführung (Einzelkornsägerät)

Einstellung der Sätiefe über die hinten angebrachten Tiefenbegrenzer und den Federdruck erfordern eine besondere Sorgfalt. Bei Rapssaat ergab eine gleiche und bei Getreide eine um 1,5 cm höhere Stellung der Tiefenbegrenzer gegenüber dem unteren Scheibenrand und eine relativ hohe Federdruckbelastung eine ausreichend gleichmässige Ablagetiefe.

Bei **Doppelbandscharen** (D) werden die Samen aus einem Säapparat in zwei zirka 4 cm breite Bänder aufgeteilt. Die Vorteile wie gute Flächenbedeckung von 53% bei nur 20 Säapparaten auf 3 m Säbreite konnten nur bei günstigen Bedingungen realisiert werden. In weniger gefestigtem Saatbett und bei Pflanzenresten traten wegen ihrer niedrigen Bauform oft Verstopfungen auf. Sie wurden im zweiten Versuchsjahr durch eine Prototyp-Bandschare ersetzt, welche jedoch die Erwartungen bezüglich Tiefenführung und Bandbreite von 6 cm nur knapp erfüllte.

Die Bandschare (E) (sogenannte Bandsaatschuhe) lassen sich auf die dafür vorgesehenen Schleppschare bei Verfahren B aufstecken. Sie legen die Samen in rund 8 cm breiten Bändern ab, was bei der Reihenweite von 8,1 cm eine Breitsaat mit kontrollierter Sätiefe ergibt. Mit einer Maschine kann somit je nach Einsatzbedingungen eine Engreihen- oder Breitsaat durchgeführt werden. Dank der Anordnung der Säscharen mit Abstellstützen in vier Querreihen traten bei den Einsätzen praktisch keine Verstopfungen auf. Bei den Bandscharen stehen zwei Ausführungen mit abgerundeten oder steilen Scharsohlen für leichtere und schwerere Böden zur Auswahl.

Die Keilsäschare (F) der Einzelkornsämaschine mit Parallelogramm- und Stützrollenführung wiesen im gut abgesetzten Saatbett eine exakte Sätiefe der einzelnen Samen auf. Wegen des hohen Gewichts der Sägeräte sowie kleindimensionierter Stützrollen und Antriebsräder mussten meist die Parzellen in Moorböden vorgängig mit der Cambridgewalze gefestigt werden. Um ein Erdstossen und Verstopfen der Sägeräte zu vermeiden, war zudem ein leichtes Entlasten bzw. Anheben der Maschine über die Traktorhydraulik erforderlich.

Das **Zudecken der Samen** und Auebren der Saatfurchen erfolgte bei den Einzelkornsägeräten über eine schmale Andruckrolle und einen Kettenstabzustrreicher. Letztere wurden oft von den Schollen aufgerollt, was zum Blockieren der Andruckrollen führte. Die Saatstriegele bei den übrigen Sämaschinen leisteten eine gute Zudeckarbeit. Dabei ist hauptsächlich die verstopfungsfreie Arbeit des Flachstriegeles mit Y-förmigen, einzeln

schwenkbaren Zinken, gute Anpassung an die Bodenunebenheiten sowie die Verstellmöglichkeiten des Striegeldruckes hervorzuheben (Verfahren B, C, E).

Die optimale **Fahrgeschwindigkeit** betrug je nach Einsatzbedingungen rund 5 km/h für die Einzelkornsämaschine und 6 bis 8 km/h für die übrigen Sämaschinen.

Pflanzenentwicklung und Erträge

Die bessere Pflanzenverteilung gegenüber derjenigen der konventionellen Reihensaat (Abb. 3) bewirkt eine gleichmässige Einzelpflanzenversorgung mit Wasser, Nährstoffen und Licht. Mit der Verbesserung der Standräume nimmt die Konkurrenz zwischen den Einzelpflanzen stark ab. Dies wirkt sich positiv auf den Feldaufgang, die Pflanzenentwicklung und Erträge aus (Abb. 4).

Der **Feldaufgang** gibt unter anderem über die Arbeitsqualität der Sämaschinen und deren Säscharen Aufschluss. Bei den neun Winter- und Sommergetreideversuchen wurden im Durchschnitt folgende Feldaufgänge ermittelt:

Schubradsämaschine		
Reihensaat	15 cm, Schleppschare	75,2 %
Bandsaat	15 cm, Bandschare	79,0%
(Ø 5 Versuche)		
Nockenradsämaschine		
Engreihensaat	8,1 cm, Schleppschare	89,4%
Breitsaat	8,1 cm, Bandschare	86,3%
Nockenradsämaschine		
Bandsaat	9,7 cm, Einscheibenschare	82,4%
Einzelkornsämaschine		
(Ø 8 Versuche)	10 cm, Keilschare	81,2%

Abb. 3: Pflanzenverteilung der Wintergerste nach:



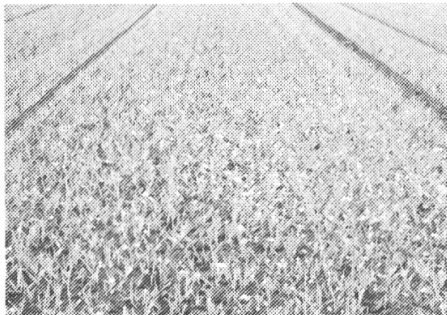
3a) Reihen- und Bandsaat (Reihenweite 15 und 7,5 cm)



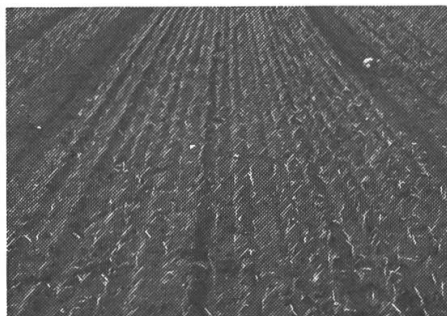
3b) Engreihensaat (8,1 cm)



3c) Bandsaat (9,7 cm)



3d) Breitsaat (8,1 cm)



3e) Einzelkornsaat (10 cm, S-gerste).

Abb. 4: Bestockung und Entwicklung der Roggen-Einzelpflanzen nach:



4a) konventioneller Reihensaat



4b) Einzelkornsaat



4c) Winterweizen-Bestand nach:
links: Engreihensaat
rechts: Einzelkornsaat mit besser entwickeltem Blattwerk.

Mit der Einzelkornsaat wurden in Einzelversuchen Feldaufgänge von 88,5 bzw. 92,1% erzielt. Die tieferen Durchschnittswerte sind zum Teil auf gelegentliche Samenverklebungen (Roggen, Gerste) in den Sauglöchern der Säscheiben sowie auf ein Einsinken der schweren Säegeräte in weniger gefestigten Saatbett zurückzuführen.

Ein relativer Vergleich der Pflanzen- und Ährenzahlen je Quadratmeter gegenüber der konventionellen Reihensaat ist in Tabelle 1 enthalten. Die effektiven Werte bezüglich Ähren/m² und Bestockung sind hingegen mit den Ertragszahlen in Tab. 2 und 3 aufgeführt.

Bei Winter- und Sommergetreide weisen die Engreihen-, Band- und Breitsaaten gegenüber der Reihensaat mit 15 cm Reihenweite meist höhere Pflanzen- und Ährenzahlen/m² auf. Die **Bestockung** der Einzelpflanzen hängt nebst der sortenspezifischen Eigenschaften hauptsächlich von der Sätiefe und Pflanzenzahl/m² sowie dem Nährstoffangebot ab.

Die Engreihensaat beispielsweise weisen meist die höchsten Pflanzenzahlen/m², aber infolge des gleichen Nährstoffangebots die tieferen Beährungsfaktoren gegenüber der konventionellen Reihensaat auf. Die Einzelkornsaaten hingegen mit meist geringeren Saatstärken ergaben bei allen Versuchen die höchsten Bestockungswerte. Infolge der gleichmässigen Sätiefe und Samenverteilung zeichneten sich die Pflanzenbestände durch einen grösseren Halmdurchmesser und eine bessere Standfestigkeit aus.

Die **Körnererträge**, die als wichtigster Beurteilungsmassstab der Säverfahren dienen, wurden aus sechs 30 m² grossen Par-

zellen je Verfahren ermittelt (Abb. 5). Sie sind in den Tab. 2, 3 und 4 bei einem Wassergehalt von 4,5% bei Raps und 15% bei

Getreide dargestellt. Die relativen Ertragsunterschiede sind hingegen aus der Abb. 6 ersichtlich.

Bei Wintergerste und -weizen im **Jahre 1984** ergaben die Engreihen-, Band- und Breitsaaten tendenzmässig oder statistisch

Tabelle 1: Relativer Zweijahresdurchschnitt von Pflanzen- und Ährenzahl je m² der Säverfahren im Vergleich zur Reihensaat mit 15 cm Reihenweite bei Winter- und Sommergetreide

Säverfahren Reihenweite		W-Gerste	W-Roggen	W-Weizen	S-Weizen	S-Gerste
	cm	Relative Pflanzen-/Ährenzahl je m ² (Reihensaat 15 cm = 100)				
Engreihensaat	8,1	133/121	108/108	118/112	114/104	126/117
Bandsaat	9,7	108/103	103/104	103/120	116/116	123/108
Bandsaat*)	15	97/106	99/100	97/109	99/103	101/100
Breitsaat	8,1	127/115	109/105	111/114	108/111	126/109
Einzelkornsaat	10	76/ 89	52/ 97	54/103	74/105	105/128

*) nur ein Jahr.

Tabelle 2: Pflanzenbestand, Erträge sowie Hektoliter- und Tausendkorngewichte bei Wintergetreide je nach Säverfahren in Mineralböden

Getreide, Sorte Saatmenge kg/ha () = Samen/m ²	Säverfahren/ Reihenweite cm	Ähren/m ²		Bestockung		Ertrag (dt/ha)		hl-Gewicht (kg)		TKG (g)	
		1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
GERSTE 1984/1985 Gerbel/Hasso 120/120 (273)/(286) -/86 -/(204)	Reihensaat 15	552	485	3,4	2,4	86,6	70,2	73,9	64,2	44,7	38,2
	Engreihensaat 8,1	656	603	3,1	2,2	90,2	69,2	72,4-	63,3	43,1	37,7
	Bandsaat 9,7	589	486	3,3	2,3	87,3	69,4	73,6	62,8-	45,3	36,7-
	Bandsaat 7,5/15	673+	516	3,5	2,7	90,6+	69,6	72,6-	63,3	44,6	38,5
	Breitsaat 8,1	633	560	3,3	2,0	90,9+	72,9	71,6-	63,0-	43,3	36,8-
	Einzelkornsaat 10	-	431	-	2,9	-	72,4	-	63,7	-	38,6
	GD p 0,05	116	n.g.			3,8	3,8	1,2	1,0	1,7	0,9
ROGGEN 1984/1985 Kustro/Danko 118/150 (381)/(416) 53/88 (170)/(244)	Reihensaat 15	727	539	2,7	1,6	65,9	75,8	72,0	75,9	29,0	36,2
	Engreihensaat 8,1	745	615+	2,8	1,5	70,1+	75,7	71,0	76,0	29,0	35,5-
	Bandsaat 9,7	758	568	3,1	1,5	65,7	75,3	70,9	76,0	29,3	35,9
	Bandsaat 7,5/15	697	531	2,7	1,6	67,7	76,0	72,7	75,8	29,5	36,1
	Breitsaat 8,1	721	599	2,5	1,6	68,9	78,4	71,9	75,6	29,0	35,2-
	Einzelkornsaat 10	634	574	4,7	3,3	76,0+	78,9	73,6+	76,0	31,9+	37,4+
	GD p 0,05	n.g.	72			3,4	4,5	1,5	0,4	1,2	0,7
WEIZEN 1984/1985 Zenith/Bernina 165/180 (474)/(340) 60/108 (170)/(204)	Reihensaat 15	507	600	1,6	2,0	72,9	68,5	82,9	76,6	34,4	42,6
	Engreihensaat 8,1	569	679+	1,4	2,1	75,7+	68,4	83,0	76,8	33,9	42,5
	Bandsaat 9,7	604+	727+	1,8	2,3	76,1+	70,0	82,6	77,0	33,6-	42,4
	Bandsaat 7,5/15	577	652	1,5	2,2	75,3	68,3	82,8	77,3	34,1	42,2
	Breitsaat 8,1	567	700+	1,4	2,3	75,9+	69,6	82,8	76,4	33,0-	42,8
	Einzelkornsaat 10	506	644	3,4	3,4	70,5	71,3	82,2-	78,2+	35,5+	43,0
	GD p 0,05	75	55			2,5	4,4	0,5	1,1	0,8	1,4

+, - = gesicherte Unterschiede gegenüber der Reihensaat (15 cm)

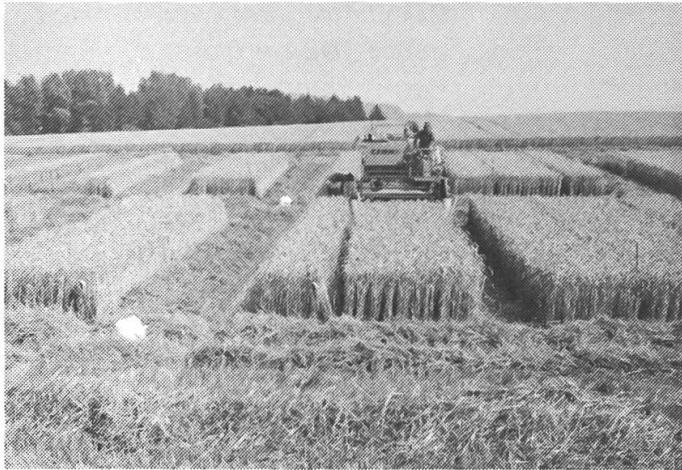


Abb. 5: Die Ernte der Versuchsflächen erfolgte mit einem Parzellenmähdrescher mit 2,1 m Mähbreite nach einer vorgängigen Trennung der Parzellenränder von Hand im Getreide (links) oder bei Raps durch eine Herbizidspritzung im Herbst.

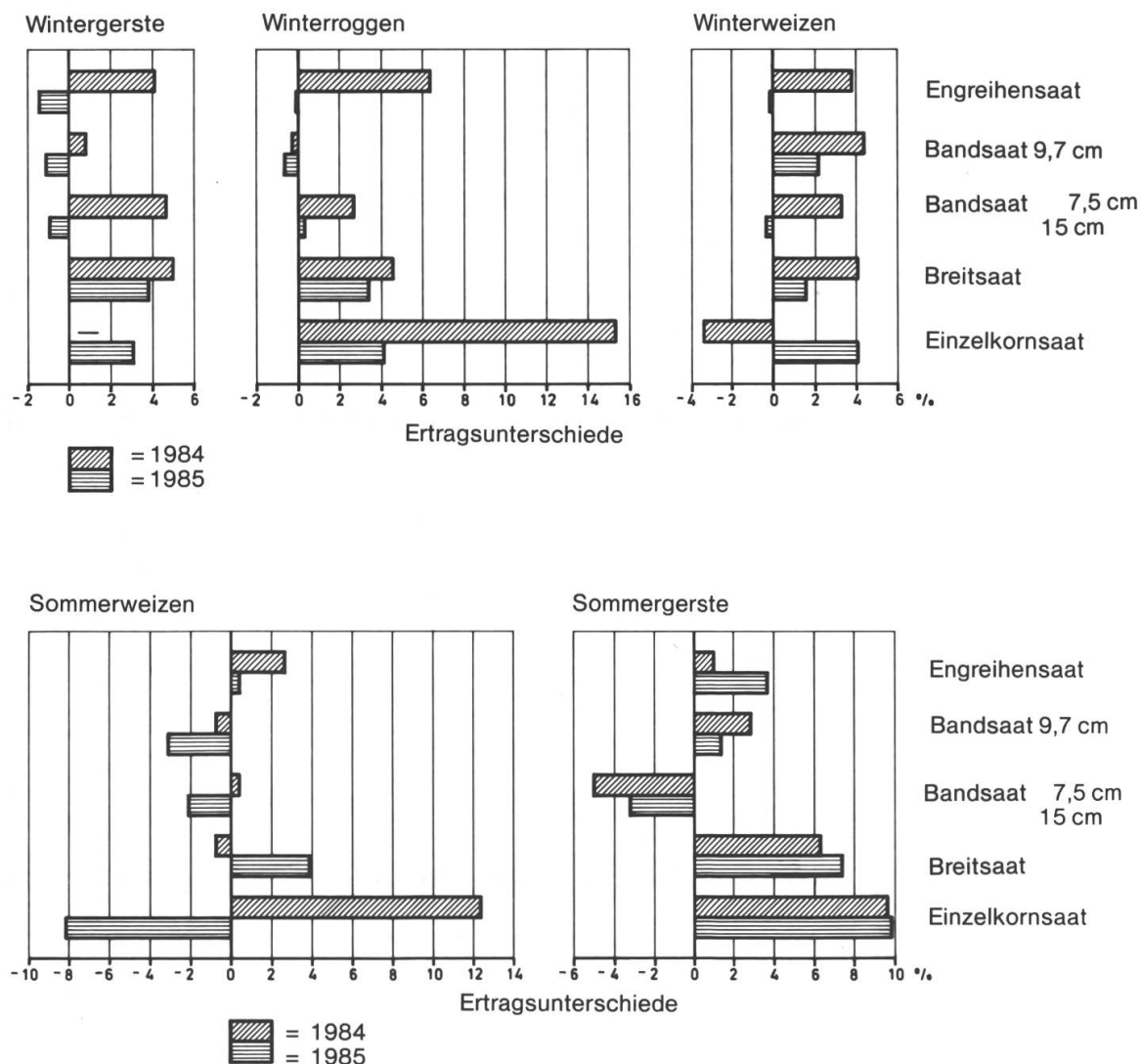


Abb. 6: Relative Ertragsunterschiede der Säverfahren im Vergleich zur konventionellen Reihensaat bei Winter- und Sommergetreide im Jahre 1984 und 1985 (G.D. siehe Tab. 2 und 3).

gesicherte Mehrerträge von 3,8 bis 5%. Bei Roggen hingegen war das nur bei Engreihen- und Einzelkornsaat der Fall, was offensichtlich auf eine gleichmässige Sätiefenhaltung der Schare zurückzuführen ist (sandiger Lehm Boden mit hohem Steinbesatz). Der beachtliche Mehrertrag von 10 dt/ha kann durch eine bessere Standfestigkeit, Ähren- und Kornausbildung (siehe Hektoliter- und Tausendkorngewicht) sowie das Frühlager bei den übrigen Verfahren erklärt werden. Die Einzelkornsaat von Winterweizen «Probus» im Moorboden ergab einen Mehrertrag von 6% bzw. 3,7 dt/ha.

Im Gegensatz zum Ertragsrekordjahr 1984 fielen die Ertragsunterschiede im Jahre 1985 we-

niger deutlich aus. Die Breit- und Einzelkornsaaten weisen zwar tendenzmässig höhere, aber nicht gesicherte Mehrerträge auf. Die Gründe sind hauptsächlich auf die ungünstige kühle Witterung (Winter, Frühling und Juni), die Juli-Trockenheit sowie erschwerte Bedingungen bei der Saat und etwas schlechtere Homogenität der Felder zurückzuführen.

Die Einzelkornsaat ergab bei drei Sommergetreide-Versuchen infolge gleichmässiger Sätiefe und günstiger Standräume gesicherte Mehrerträge um 9,6 bis 12,3%. Der Minderertrag bei Sommerweizen «Orello» ist auf die 20%ige Saatmengen-Reduktion sowie die Julitrockenheit zurückzuführen, die die sonst längere Assimilationspe-

riode der Einzelkornsaat unterbrach. Die Vorteile der günstigeren Standräume kamen sonst nur bei der Breitsaat von Sommergerste mit Mehrerträgen von 6,3 bzw. 7,4% zum Ausdruck. Die niedrigen Werte vom Hektoliter- und zum Teil vom Tausendkorngewicht bei der Bandsaat 9,7 cm sowie auch der Engreihen- und Breitsaat bei Wintergetreide deuten auf eine schlechtere Ährenausbildung bei einer sehr hohen Ährenzahl/m² hin (auch grössere Lagerneigung).

Die Rapsversuche zeigen, dass eine Einhaltung der erforderlichen Sätiefe von 1,5–2 cm und eine gute Samenflächenverteilung für den Ertrag von entscheidender Bedeutung ist (Abb. 7 und 8).

Tabelle 3: Pflanzenbestand, Erträge sowie Hektolitergewicht bei Sommergetreide je nach Säverfahren in Moor- und Mineralböden

Getreide, Sorte Saatmenge kg/ha () = Samen/m ²	Säverfahren/ Reihenweite cm	Ähren/m ²		Bestockung		Ertrag (dt/ha)		hl-Gewicht (kg)	
		1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
WEIZEN 1984/1985 Besso ¹⁾ /Orello ²⁾ 180/170 (439)/(362)	Reihensaat 15	642	470	1,9	1,6	70,3	51,6	79,9	83,5
	Engreihensaat 8,1	676	483	1,9	1,3	72,2	51,8	79,7	83,9
	Bandsaat 9,7	793	513	2,1	1,4	69,8	50,0	78,8-	83,8
	Bandsaat 7,5/15	707	483	2,2	1,6	70,6	50,5	79,9	83,2
	Breitsaat 8,1	683	546	2,0	1,6	69,8	53,6	79,1	83,9
	Einzelkornsaat 10	675	495	3,0	2,1	79,0+	47,4-	80,3	83,5
	GD p 0,05	n.g.	n.g.			4,5	3,1	1,0	0,7
GERSTE 1984/1985 Aramir ¹⁾ 115/104 (294)/(236)	Reihensaat 15		870		4,7	69,6	56,9	69,7	71,8
	Engreihensaat 8,1		1020		4,3	70,3	59,0	70,7	71,6
	Bandsaat 9,7		939		4,1	71,6	57,7	70,6	70,7-
	Bandsaat 15		857		4,6	66,1-	55,1	70,1	71,7
	Breitsaat 8,1		952		4,1	74,0+	61,1+	70,1	71,2
	Einzelkornsaat 10		1119+		5,7	76,3+	62,5+	70,3	71,6
	GD p 0,05		161		2,8	2,8	3,6		0,8

1) Moorboden

2) Mineralboden, Saatmengenreduktion bei Einzelkornsaat: Besso um 35%, Orello um 20%

+, - = gesicherte Unterschiede gegenüber der Reihensaat (15 cm)

Abb. 7: Pflanzenverteilung bei Rapsversuch nach:



7a) Reihensaat



7b) Breitsaat



7c) Einzelkornsaat

Tabelle 4: Rapsenerträge und Tausendkorngewicht in Moor- und Mineralböden je nach Säverfahren und Versuchsjahr

Bodenart/Jahr Rapssorte Saatmenge (kg/ha)	Säverfahren/ Reihenweite cm	Körnerertrag		TKG	
		dt/ha	%	g	%
Moorboden/1984 Jet Neuf (10,0)	Reihensaat 15	30,9	100	4,28	100
	Engreihensaat 8,1	38,3	123,9	4,85	113,3
	Bandsaat 9,7	36,6	118,4	4,70	109,8
	Bandsaat 7,5	31,1	100,6	4,52	105,6
	Breitsaat 8,1	37,9	122,6	4,78	111,7
	GD p 0,05	4,0		0,25	
Mineralboden/1984 (sandiger Lehm) Lingot (8,0)	Reihensaat 15	41,7	100	3,62	100
	Bandsaat 7,5	45,5	109,1	3,65	100,8
	GD p 0,05	2,1		0,21	
Mineralboden/1985 (sandiger Lehm, leicht steinig) (7,0) (6,2)	Reihensaat 15	27,2	100	5,59	100
	Engreihensaat 8,1	29,7	109,2	5,74	102,7
	Bandsaat 9,7	29,3	107,7	5,72	102,3
	Bandsaat 15	29,1	107,0	5,63	100,7
	Breitsaat 8,1	29,9	109,9	5,67	101,4
	Einzelkornsaat 10	31,6	116,2	5,58	99,8
	GD p 0,05	1,9		0,24	
Mineralboden/1985 (schwach sandiger Lehm) Bienvenu (6,0) (5,6)	Reihensaat 15	35,0	100	4,08	100
	Engreihensaat 8,1	37,5	107,1	4,17	102,2
	Bandsaat 9,7	37,2	106,3	4,18	102,4
	Bandsaat 15	33,5	95,7	4,15	101,7
	Breitsaat 8,1	38,7	110,6	4,20	102,9
	Einzelkornsaat 10	42,7	122,0	4,14	101,5
	GD p 0,05	2,0		0,06	

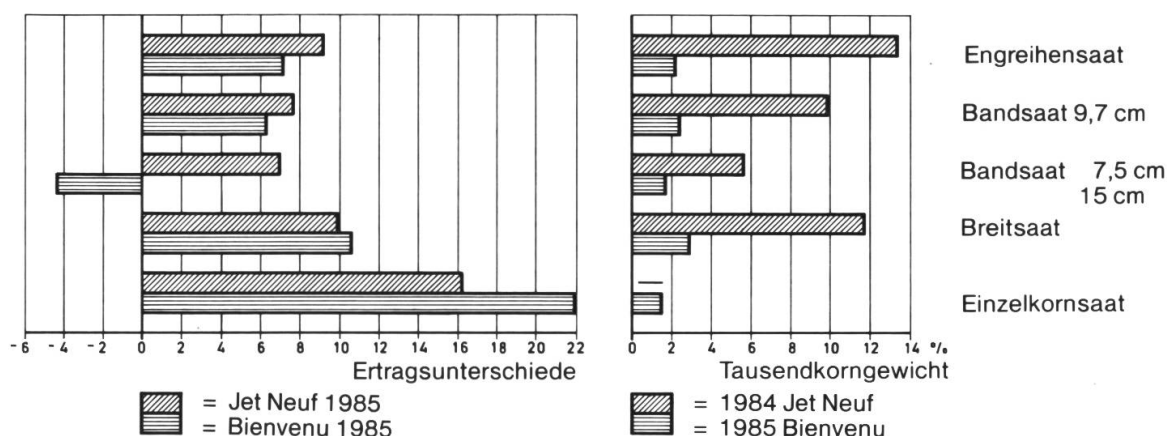


Abb. 8: Relative Ertrags- und Tausendkorngewicht-Unterschiede der Säverfahren im Vergleich zur konventionellen Reihensaat bei Rapsversuchen (G.D. siehe Tab. 4).

Die Verbesserung der Pflanzenstandräume gegenüber der konventionellen Reihensaat ergab in Moor- und Mineralböden beachtliche Mehrerträge mit zum Teil höherem Tausendkorngewicht. Im Moorboden muss eine Einschränkung wegen der höheren Spätverunkrautung in Parzellen der konventionellen Reihensaat gemacht werden. Die erzielten Mehrerträge bei der Einzelkornsaat von 4,4 bzw. 7,7 dt/ha oder um 16,2 bzw. 22% deuten auf die noch bestehenden Möglichkeiten der Sätechnik zur Ertragssicherung bzw. -steigerung hin.

Unkrautbesatz und Krankheitsbefall

Die gleichmässige Beschattung des Bodens durch die Kulturpflanzen führt tendenzmässig zu einer stärkeren Unterdrückung der Unkräuter. Die Auszählungen der Unkräuter im Rahmen einer ETH-Diplomarbeit (Meister, R., 1985) bestätigen auch die Resultate deutscher Untersuchungen (Koch, 1978). Beispielsweise bei Wintergerste und -weizen weisen die Breit-, Engreihen und Einzelkornsaat durch einen früheren Bestandschluss einen geringeren Unkrautbesatz auf (Abb. 9).

Die Bonitierungen bezüglich Krankheitsbefall ergaben zwischen den Verfahren keine gesicherte Unterschiede. Im Falle der Halmbruchkrankheit im Roggen war die Einzelkornsaat infolge dicker, starker Halme deutlich im Vorteil.

Arbeitswirtschaftliche Betrachtungen

Die Anschaffungs- und Grundkosten bei den Engreihensämaschinen sind rund doppelt und

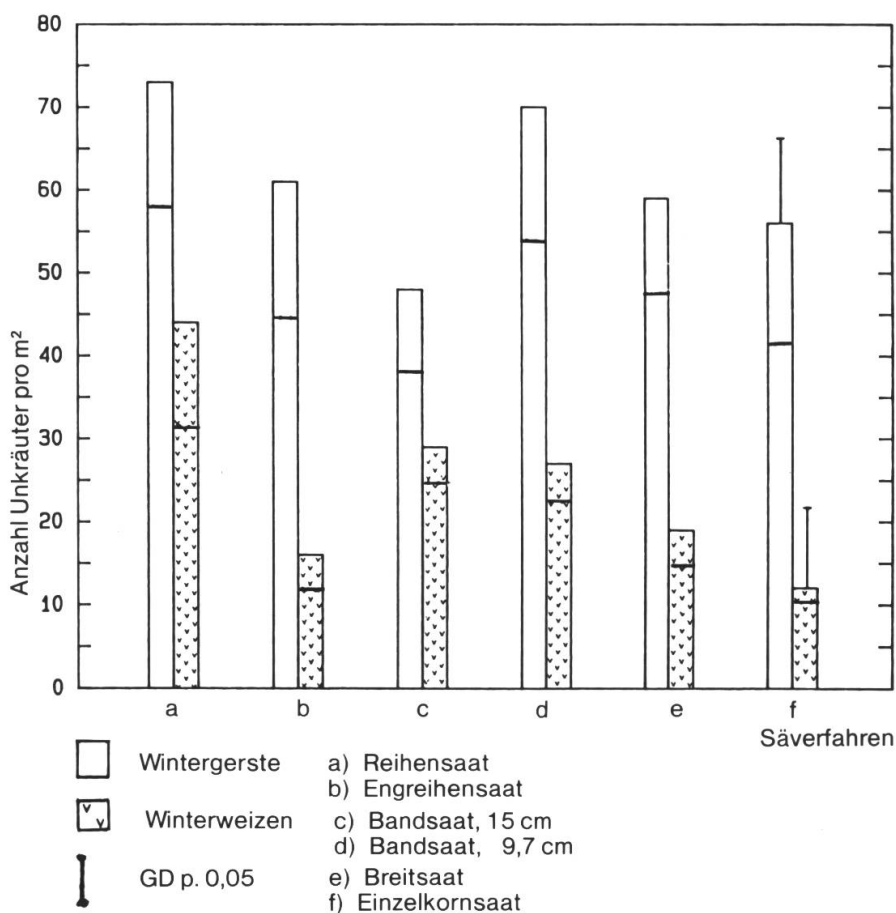


Abb. 9: Anzahl Unkräuter/m² bei Wintergerste und -weizen im Jahre 1985 je nach Säverfahren (nach Meister, R.). Unterer/oberer Säulenteil: Zwei-/Einkeimblättrige Unkräuter.

Tabelle 5: Verfahrenskosten bei der Saat je nach Sämaschine
(Feldgrösse 2 ha, Traktor 40–44 kW (55–60 PS))

Sämaschinen	Preis	Arbeitsaufwand	Grundkosten Sämaschinen	Gebrauchskosten Sämaschine Traktor	Verfahrenskosten*)
	Fr.	AKh/ha	Fr./Jahr	Fr./ha	Fr./ha
Sämaschine konventionell	6 500.–	1,3	820.–	22.20	63.50
Engreihen-sämaschine EN	12 905.–	1,2	1 467.–	25.—	80.90
Engreihen-sämaschine ER	13 612.–	1,2	1 540.–	25.70	83.40
Einzelkorn-sämaschine	25 000.–	1,8	2 710.–	56.40	153.—

*) bei Auslastung der Sämaschinen von 40 ha pro Jahr
Arbeitsentschädigung pro AKh Fr. 16.–

bei der Einzelkornsämaschine viermal so hoch als bei der konventionellen Sämaschine. Der Arbeitsaufwand liegt ungefähr gleich hoch oder höher, so dass auch die Verfahrenskosten durchwegs höher ausfallen als bei der konventionellen Saat (Tab. 5).

Die höheren Verfahrenskosten können allerdings durch die Mehrerträge mehr als nur kompensiert werden. Die Einzelkornsämaschine, bei der noch Saatguteinsparungen möglich sind, ist jedoch noch nicht praxisreif und ihr Einsatz für andere Kulturen nicht erprobt.

Schluss

Die zweijährigen Sätechnikversuche in Mineral- und Moorböden zeigen, dass eine exakte Sätiefe sowie eine gleichmässige

Flächenverteilung des Saatguts zur besseren Pflanzenentwicklung und Ausnutzung des Ertragspotentials führen. Die verschiedenen Kulturen reagieren dabei recht unterschiedlich. Die Verbesserung der Pflanzenstandräume durch die Engreihen-, Band-, Breit- und Einzelkornsaat ergab bei allen Rapsversuchen meist gesicherte Mehrerträge.

Bei Wintergetreide fielen die Ertragsunterschiede zugunsten der Verfahren mit günstigen Standräumen witterungsbedingt im Jahre 1984 deutlicher als 1985 aus. Bei Sommergetreide wiesen nur die Einzelkorn- und zum Teil Breitsaat (Gerste) gesicherte Mehrerträge auf.

Die angestrebte gleichmässige Sätiefe setzt eine gute Saattbettvorbereitung und fachgerechte Handhabung der Sämaschinen sowie eine angepasste Fahrgeschwindigkeit von 6 bis 8 km/h voraus. Die gleichmässigeren Pflanzenbestände nach

der Saat mit den Keil- und Schleppscharen deuten auf einen besseren Bodenschluss in den Saatrillen hin. Eine Verengung der Reihenweite lässt sich wegen der Verstopfungsgefahr nur bei einer drei- bis vierreihigen Scharanordnung oder der Verwendung von Einscheibenscharen mit Tiefenbegrenzern erreichen. Die Bandschare für die Breitsaat erfordern meist ein pflanzenrestenfreies, nicht zu grobes Saattbett.

Die neuen Engreihensämaschinen zeichnen sich durch eine verbesserte Konstruktion, Betriebssicherheit und einen besseren Bedienungskomfort sowie ein höheres Leergewicht und den höheren Preis aus. Die Einzelkornsämaschine aus der «O-Serie» ergab in den meisten Versuchen beachtliche Mehrerträge bei einer geringeren Saattiefe. Für die Praxisreife sind allerdings noch zahlreiche technische Verbesserungen der Maschine erforderlich.