Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 39 (1977)
Heft: 3

Artikel: Vergleich verschiedener Zuckerrüben-Saatmethoden im Hinblick auf den Anbau ohne Handvereinzelung

Autor: Spiess, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1080334

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: 06.01.2026

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

FAT-MITTEILUNGEN 3/77

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

Verantwortliche Redaktion: Direktor Dr. P. Faessler

8. Jahrgang, Februar 1977

Vergleich verschiedener Zuckerrüben-Saatmethoden im Hinblick auf den Anbau ohne Handvereinzelung

E. Spiess

1. Einleitung

In der neuzeitlichen Zuckerrübenanbautechnik werden Verfahren angestrebt, die eine Handvereinzelung weitgehend erübrigen. Durch die Einführung des pillierten, genetisch monogermen Samens mit hoher Keimfähigkeit sowie durch verbesserte Bestell- und Pflanzenschutztechnik wird die Saat auf Endabstand für einzelne Betriebe realisierbar. Als Zwischenstufe zu dieser Entwicklung sind im Ausland Ansätze zur maschinellen Vereinzelung dicht stehender Bestände unternommen worden, wobei aber nur relativ aufwendige, vollautomatisch gesteuerte Vereinzelungsmaschinen hinsichtlich der Arbeitsqualität einigermassen befriedigen konnten. Nachteile wie Abhängigkeit des Maschineneinsatzes von Witterung und Unkrautbesatz und vor allem die beträchtlichen zusätzlichen Kosten stellten dieses Verfahren bald wieder in Frage.

2. Erläuterung verschiedener Saatmethoden (Abb. 1)

Die **Saat auf Endablage** erübrigt wohl eine nachfolgende Handvereinzelung, doch ist deren Anwendung immer mit einem bestimmten Risiko verbunden. Befriedigende Ergebnisse mit dieser Methode lassen sich nur erzielen, wenn zur Erlangung einer ausreichenden Pflanzenzahl mit grosser Sicherheit ein Feldaufgang von mindestens 60–65% und eine ausgeglichene Pflanzenentwicklung erwartet werden können. Beschränkender Faktor wird hier nebst dem Feldaufgang auch die maschinelle Ernte, da eine Unterschreitung eines bestimmten Samenabstandes (beim gegenwärtigen Stand der Technik zirka 15 cm) vermehrt Köpf- und Siebveruste auftreten. Aber auch beim Gelingen dieses Verfahrens muss im Vergleich zur Saat mit nachfolgender Vereinzelung in den meisten Fällen mit einigen Prozenten Ertragsminderung gerechnet werden. Die Ursache liegt darin, dass je nach dem Grad der Lückenhaftigkeit oder Fehlstellen das Ertragspotential der Einzelpflanze infolge des gleichzeitigen Vorkommens von zu engen und zu weiten Pflanzenabständen nicht voll ausgenutzt werden kann. Erfolg oder Nichterfolg wird schliesslich auch durch allfällige nesterweise auftretende ungünstige Bedingungen (Bodenunterschiede, Schädlinge, Verunkrautung usw.) bestimmt.

Von verschiedenen Seiten werden als Alternative zur Saat auf Endablage – meist auf theoretischen Erwägungen beruhend – spezielle risikomindernde Saatmethoden vorgeschlagen. So liegt bei der Saat auf **Wechselabstände** (Horstsaat) und bei der Ablage auf zum Teil **doppelt belegte Pflanzenstellen** die Ueberlegung zugrunde, dass die Wahrscheinlichkeit,

Abb. 1: Schematische Darstellung verschiedener Saatmethoden

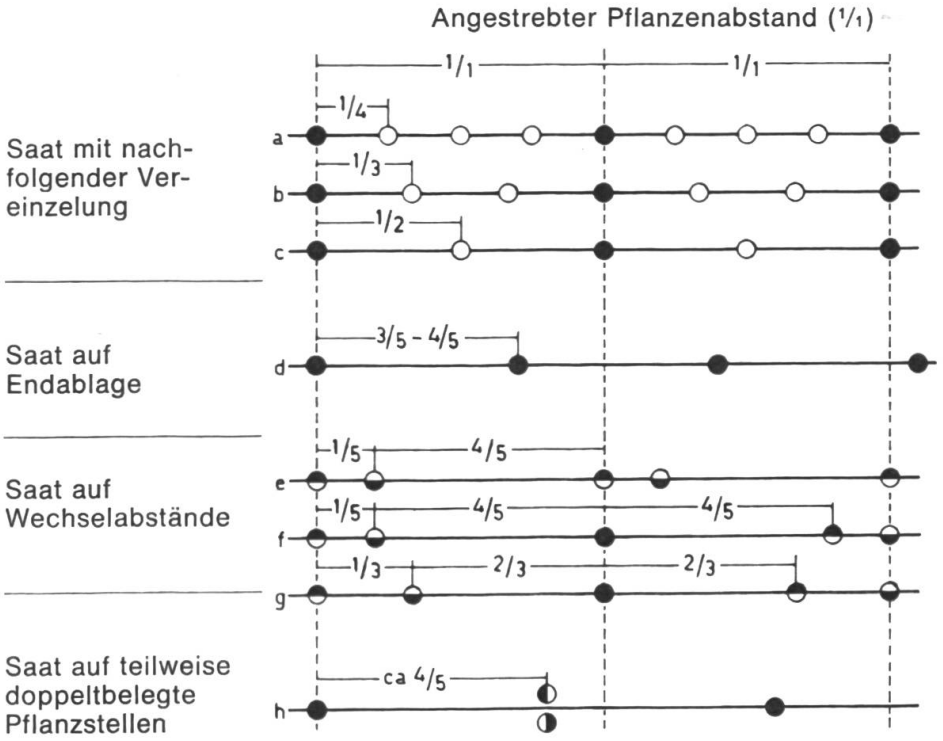
*) Berechnung des erforderlichen Samenabstandes bei der Saat auf Endablage:

$$\text{Samenabstand in cm} = \frac{FA \cdot 100}{RW \cdot SB}$$

Beispiel:

Erwarteter Feldaufgang (FA)	=	70%
Reihenweite (RW)	=	50 cm
Sollpflanzenbestand pro m² (SB)	=	8

$$\text{Samenabstand in cm} = \frac{70 \cdot 100}{50 \cdot 8} = \underline{17{,}5}$$



Saat mit nachfolgender Vereinzelung

Saat auf Endablage

Saat auf Wechselabstände

Saat auf teilweise doppeltbelegte Pflanzstellen

Errechnete Samenabstände in cm bei Reihenweite: 44 cm	50 cm		
7,1	6,3	bei ungünstigen	Auflaufbedingungen
9,5	8,3	bei mittleren	
14,2	12,5	bei sehr günstigen	
17,2 bis 22*	15 bis 20*		
– 5,7 – 22,7 –	– 5 – 20 –		(100% Horste)
– 5,7 – 22,7 – 5,7 –	– 5 – 20 – 20 –		(50% Horste)
– 9,5 – 18,9 – 18,9 –	– 8,3 – 16,6 – 16,6 –		(50% Horste)
ca. 22,7	ca. 20		25–33⅓% Doppelbelegungen

1/1 ≙ 28,4 bzw. 25 cm bei Reihenweite 44 od. 50 cm (8 Pfl./m²)

● – a, b, c, f, g u. h, Entwicklung möglichst vieler Pflanzen vorteilhaft
– d, Entwicklung nur z. T. erwünscht

○ Auflaufende Pflanzen sind zu verhacken

◓ ◒ Bei hohem Feldaufgang Korrekturhacke, geringe Wahrscheinlichkeit zur Selbstvereinzelung

◐ ◑ Wahrscheinlichkeit zur Selbstvereinzelung

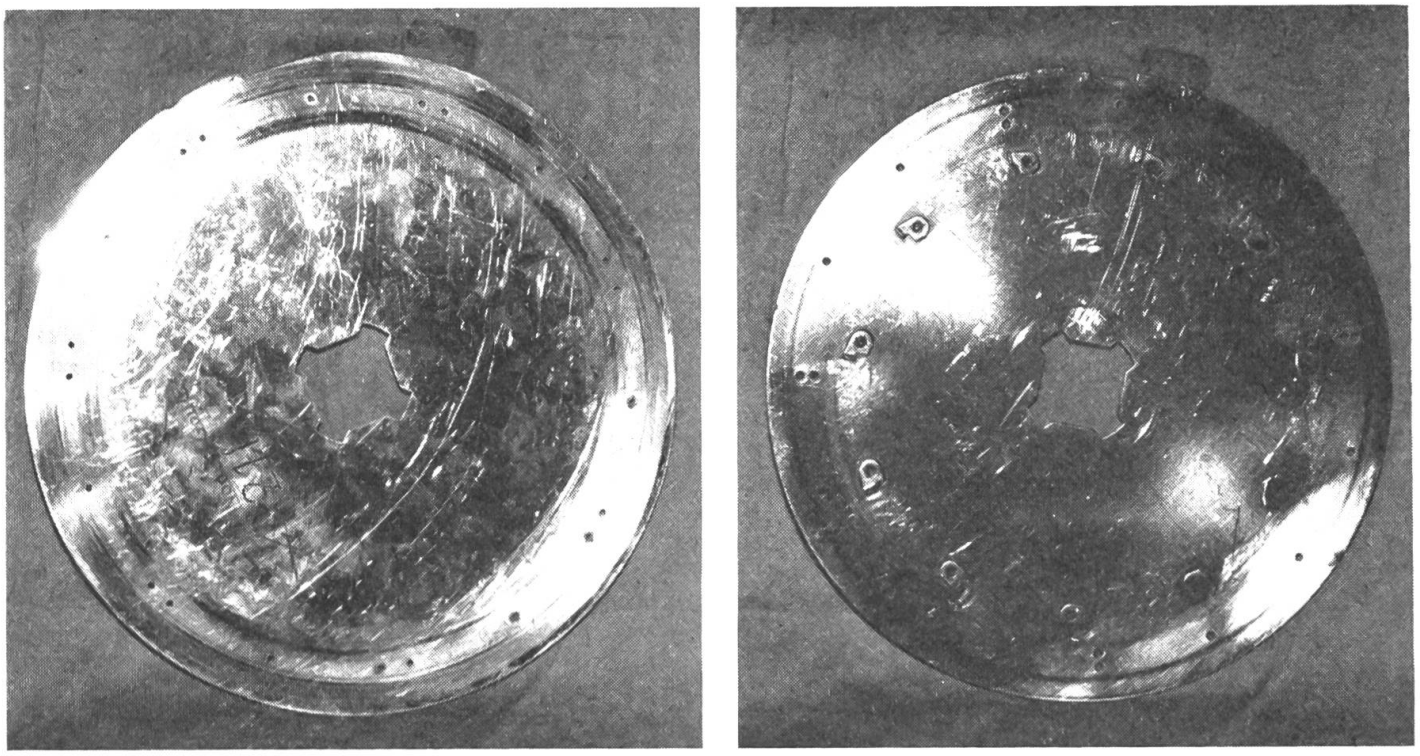


Abb. 2: Für die Saat auf Wechselabstände (links) und mit doppeltbelegten Pflanzenstellen (rechts) hergerichtete Säscheiben eines pneumatischen Einzelkornsägerätes (Nodet).

einen geschlossenen Bestand zu erhalten grösser ist als bei der Saat auf Endablage. Dementsprechend können selbst bei schlechterem Feldaufgang die angestrebten 80 000 Pflanzen je ha erzielt werden, oder es kann ohne Risikozunahme mit grösseren Ablageweiten gearbeitet werden.

Bei der **Saat auf Wechselablage** (Belgische Methode) werden die Samen einzelkornweise auf grosse und kleine Abstände in der Reihe abgelegt.

Um im Endbestand einen möglichst hohen Anteil an Soll-Pflanzenabständen zu erhalten, müssen die Samenabstände auf die jeweiligen Reihenweiten abgestimmt werden. Dabei soll die Summe eines kleinen und eines grossen Abstandes dem Sollpflanzenabstand von 28,4 cm bzw. 25 cm bei Reihenweiten von 44 oder 50 cm und einem Bestand von 8 Pflanzen / m² entsprechen. Die beiden Samen im engen Abstand (Horst) sind als eine Pflanzstelle zu betrachten und bewirken damit eine entsprechende Risikoverminderung. Entwickelt sich im Horst nur eine Pflanze, so entsteht immer noch der angestrebte Soll-Pflanzenabstand. Je nach dem gewählten Anteil an kleinen Samenabständen wird zum Beispiel von einer 100- (1 : 1) oder 50-prozentigen (1 : 2) Horstsaat gesprochen. Eine 100-prozentige Horstsaat ist bei ungenügenden Auflauferwartungen angezeigt und erfordert praktisch immer eine Korrekturhacke. Bei 50% Horsten wird dagegen ein Korrigieren erst bei Feldaufgängen über 70% notwendig. Je weiter das Abstandverhältnis zwischen den kleinen und grossen Abständen, desto grösser wird die Wahrscheinlichkeit zur Selbstvereinzelung. Mit der Verengerung der Horste wird allerdings auch eine allfällige Korrektur mit der Langstielhacke erschwert, denn schon bei zirka 6 cm Samenabstand können durch die Kornverrollung eigentliche Doppelpflanzen entstehen. Wird ein geringer Horstanteil gewählt, so empfiehlt es sich eher ein engeres Abstandverhältnis, um allzu grosse Lücken durch den Ausfall einer alleinstehenden Pflanze zu vermeiden.

Auf ähnlichen Ueberlegungen beruht auch die **Saat mit zum Teil doppelt belegten Pflanzenstellen** (auch Endstandsaat genannt). Diese Methode ermöglicht relativ grosse Samenabstände von 19 bis 22 cm. Damit werden die negativen Folgen der Kornverrollung wie bei der Saat auf Endablage weitgehend vermieden, so dass auch engere Pflanzen-

abstände unter 15 cm in der Reihe kaum vorkommen. Die Pflanzstellen dieser weiten Abstände werden zu 25–33⅓% seitlich doppelt belegt. Durch die Samenverrollung sollen dadurch Kornabstände von höchstens zirka 3 cm entstehen. Diese Massnahme bewirkt eine Risikominderung im Falle schlechter Auflaufbedingungen. Eine nachträgliche Korrekturarbeit mit der Handhacke ist mit vertretbarem Aufwand nicht durchführbar. Jedoch ist bei den Doppelpflanzen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit zur Selbstvereinzelung im Laufe der Vegetation zu erwarten.

2.1 Praktische Durchführung

Wechselabstände können praktisch mit allen modernen Einzelkornsägeräten erzielt werden. Dabei wird von einer Abstandeinstellung ausgegangen, die dem gewünschten kleinen Samenabstand möglichst genau entspricht. Kleine und grosse Samenabstände entstehen nun dadurch, dass je zwei aufeinander folgende Löcher am Säorgan freigelassen und das nächstfolgende bzw. die nächstfolgenden durch Zukleben oder Zuschweissen abgedeckt werden.

Die Saat mit doppelt belegten Pflanzenstellen lässt sich am besten mit einem nach dem Unterdrucksystem konzipierten, pneumatischen Einzelkornsägerät durchführen. Je nach Fabrikat und Typ des Sägerätes muss dabei verschieden vorgegangen werden. Abbildung 2 zeigt eine für die Doppelablage hergerichtete Säscheibe. Hier werden zum Beispiel Doppelstellen durch entsprechende Doppelbohrungen auf einer vom Scheibenzentrum ausgehenden Linie erzeugt. Wichtig ist dabei, dass sowohl die äusseren wie die inneren Löcher vom Vakuumbereich erfasst werden.

3. Ergebnisse dreijähriger Feldversuche

Zur Abklärung der Zusammenhänge zwischen Handarbeitsaufwand und Feldaufgang, Pflanzenverteilung,

Tabelle 1: Gewählte Saatmethoden und Versuchsanordnung
Reihenweite 50 cm

Bezeichnung	Saatmethode	Samenabstand(folge) cm	Samen/m²	Im Zwei- bis Dreiblattstadium
A	Saat mit nachfolgender Vereinzelung	9,2 (1973) 8 (1974 u. 1975)	21,74 25	Vereinzelung
B	Vergleichsmethode zu D, E und F (gleiche Pflanzenzahl)	14,8	13,51	Wenn FA > 65–70% Korrekturhacke
C	Saat auf Endablage	17,2	11,63	
D	Saat auf Wechselabstände	– 8,6 – 17,2 – 17,2 –	13,95	Wenn FA > 65–70%
E	mit 50% Horsten	– 4,9 – 19,6 – 19,6 –	13,60	Korrekturhacke
F	Saat mit doppelt belegten Pflanzenstellen	20,6, 33⅓% D (1973) 19,1, 26⅔% D (1974 u. 1975)	12,94 13,26	

D = Doppelbelegungen FA = Feldaufgang

Versuchsorte:	Bodenverhältnisse:	Sorten:	Laborkeimfähigkeit:
Adlikon bei Andelfingen ZH	mittelschwere Mineralböden (günstige Verhältnisse)	Kawemegamono (pilliert)	80–85%
Tänikon TG	mittelschwere bis schwere Mineralböden (Grenzlage für Zuckerrübenbau)	Monohil (pilliert)	74–80%

Sägerät:
Nodet Pneumasem II (Abb. 3)

Versuchslage:
1973 Langparzellenanlage
1974 und 1975 Lateinisches Quadrat 6 · 6
Parzellengrösse = 12 m²

Abb. 3: Nach dem Unterdrucksystem konzipierte pneumatische Einzelkornsägeräte eignen sich sowohl für die Saat auf Wechselabstände wie auch zur Erzielung von doppelt belegten Pflanzenstellen.

Pflanzenzahl und Ertrag, wurden in einer dreijährigen Folge auf zwei Standorten die genannten Saatmethoden verglichen (Tab. 1). Anfängliche Versuche auf Moorboden wurden wieder eingestellt. Es zeigte sich bald, dass unter den herrschenden Bodenbedingungen bei den derzeitigen Möglichkeiten im Pflanzenschutz eine Saat weder auf Endablage noch auf Wechselabstände und doppelt belegte Pflanzenstellen sinnvoll und empfehlenswert war.

3.1 Handarbeitsaufwand beim Vereinzeln und Korrigieren

Die in Tabelle 2 aufgeführten Arbeitsbedarfszahlen beziehen sich nur auf die erforderliche Zeit für das Vereinzeln bzw. Korrigieren unter mittleren Bodenbedingungen. Auch bei vereinzelungslosen Saatmethoden (C und F) kann zur Unkrautbekämpfung infolge ungenügender Wirkung der Herbizide gelegentlich noch ein Durchgang mit der Handhacke erforderlich werden.

Bei der Methode A zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Feldaufgang und dem Arbeitsbedarf. Je höher der Feldaufgang, desto mehr Rüben müssten verhackt werden. Die Methoden B, D und E erforderten dagegen erst bei Feldaufgängen von mehr als 65–70% zur Regulierung der Pflanzendichte bzw. Verminderung der Engabstände oder Horste eine Korrekturarbeit. Zwischen B und D waren keine bedeutenden Unterschiede zu verzeichnen. Doch wurde die Korrekturarbeit bei Wechselabständen allgemein als einfacher und anspruchsloser

Tabelle 2:
Arbeitsaufwand beim Vereinzeln und Korrigieren

Saatmethode (S. Tab. 1)	Feld-aufgang %	Wegzu-hackende Pflanzen Stk./a	Mittlerer Arbeitsbedarf Akh/ha
A 8 cm	40	200	22,5
	50	450	28
	60	700	34
	70	950	39
	80	1200	44
B 14,8 cm	70–80	146–281	17–20
D 8,6–17,2–17,2 cm	70–80	177–316	17,5–20,5
E 4,9–19,6–19,6 cm	70–80	152–288	20–22,5

(Methode C und F erfordern keine Vereinzelungs- bzw. Korrekturarbeit)

empfunden, da nur Pflanzenhorste verhackt werden mussten. Der deutlich höhere Arbeitsbedarf von Methode E ist auf die negativen Folgen der Kornverrollung (Doppelpflanzen), bedingt durch den relativ kleinen horstbildenden Samenabstand, zurückzuführen.

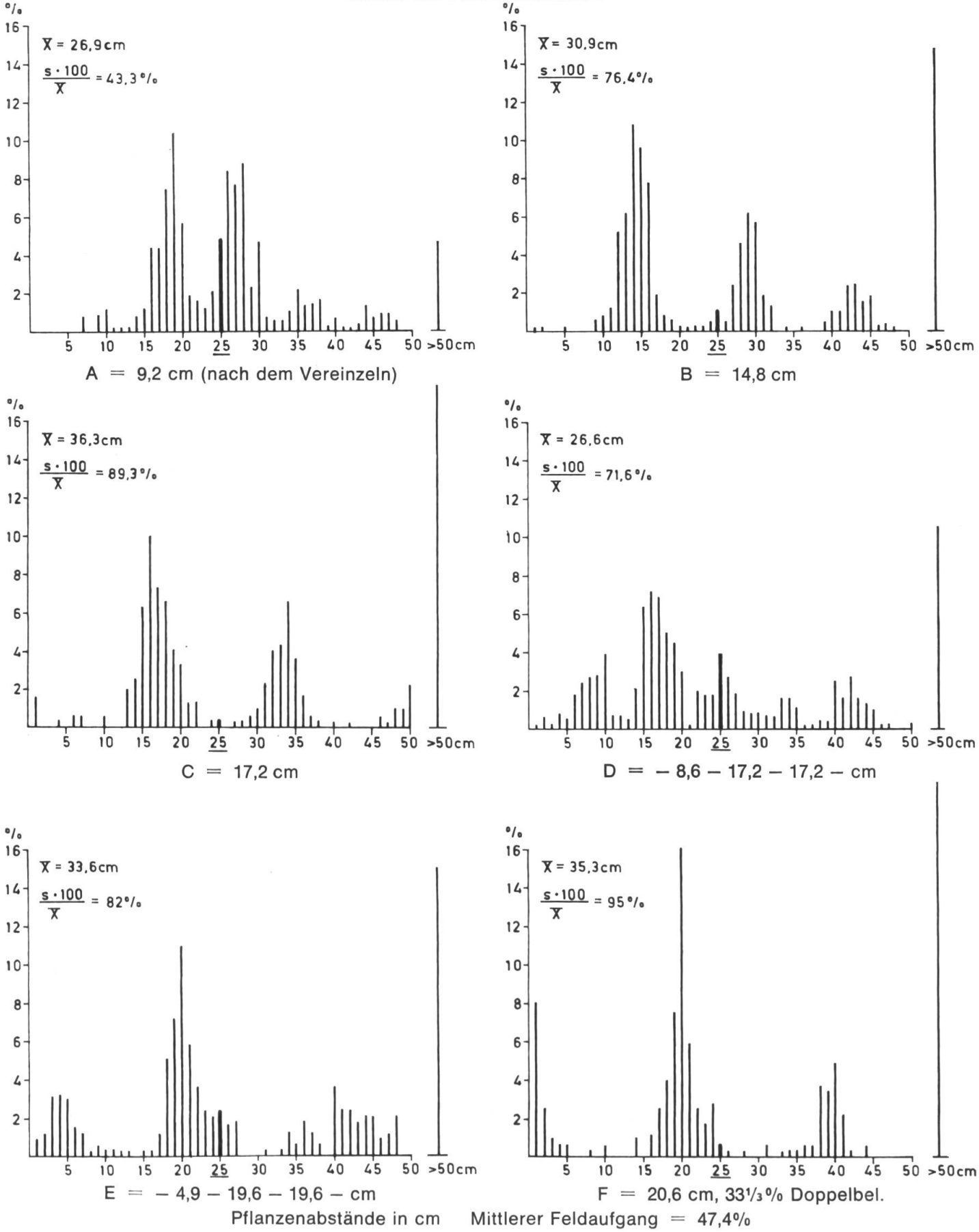
3.2 Pflanzen- bzw. Abstandverteilung und Streuung der Pflanzenabstände

Die Regelmässigkeit der Pflanzen- bzw. Abstandverteilung ist einerseits für die Ertragsbildung und anderseits aber auch für eine verlustarme Durchführung der vollmechanisierten Ernte von ausschlaggebender Bedeutung. Als allgemeines Beurteilungskriterium wurde die relative Streuung $\frac{(s \cdot 100)}{\bar{x}}$ der Pflanzenabstände gewählt (Tab. 3, Abb. 4 und 5). Damit wird ein direkter Vergleich mehrerer Pflanzenbestände mit unterschiedlicher Pflanzendichte möglich. Je höher die Streuung, desto ungünstiger ist die Pflanzen- bzw. Abstandverteilung zu beurteilen. Im weiteren ordnete man die gemessenen Pflanzenabstände nach ihrer Häufigkeit in folgende Abstandgruppen (Abb. 6) ein:

0 – 3 cm = Doppelpflanzen
4 – 15 cm = nachteilige Abstände für die maschinelle Ernte
16 – 35 cm = erwünschte Abstände
> 35 cm = zu grosse, lückenbildende Abstände

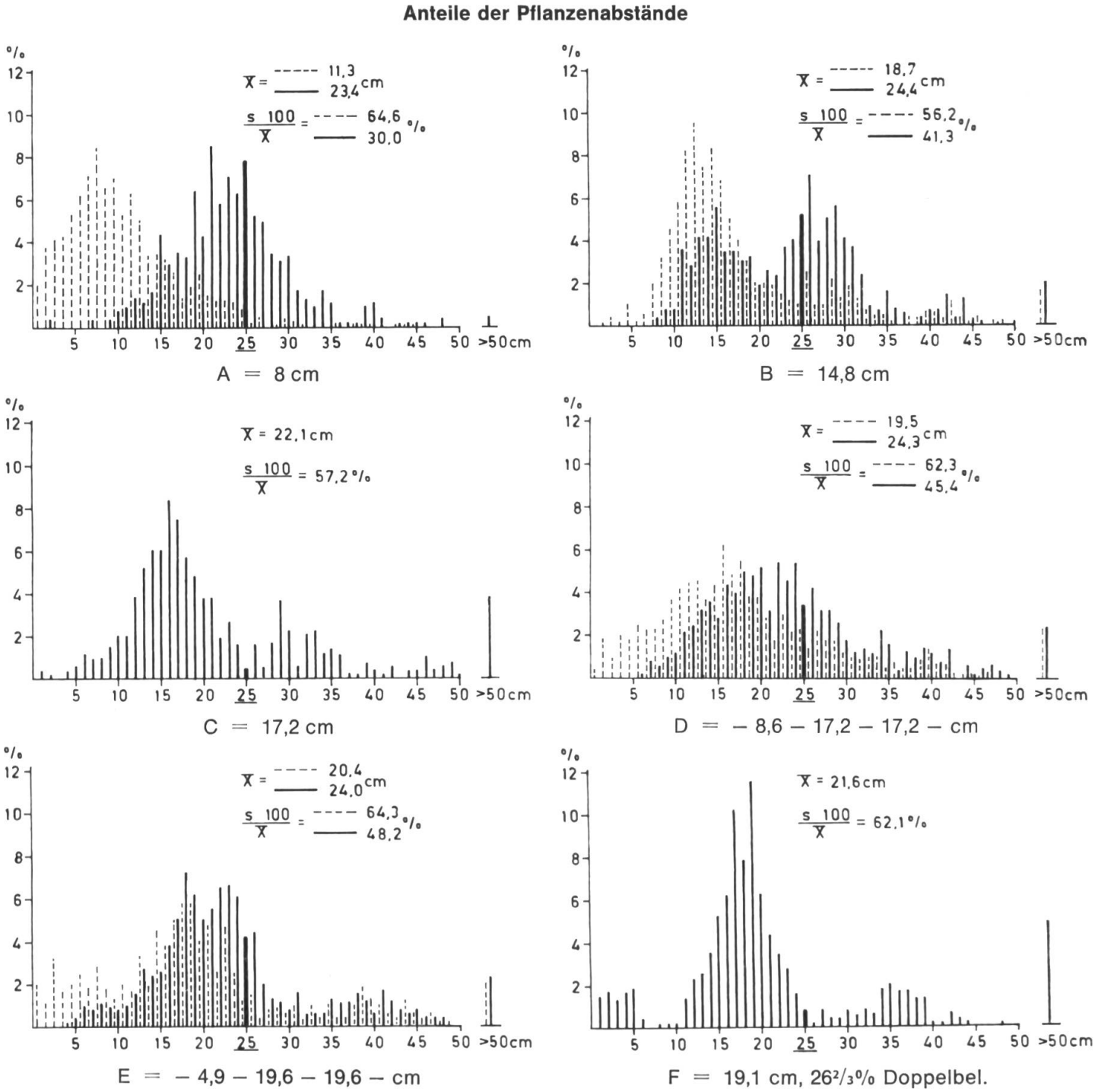
Abb. 4: Verteilung der Pflanzenabstände (im Dreiblattstadium) bei niedrigem Feldaufgang.

Anteile der Pflanzenabstände



Pflanzenabstände in cm Mittlerer Feldaufgang = 47,4%

Abb. 5: Verteilung der Pflanzenabstände (im Dreiblattstadium) bei hohem Feldaufgang. Bei den Methoden A, B, D und E ist die Auswirkung der Vereinzelungs- und Korrekturarbeit zu erkennen.



Pflanzenabstände in cm Mittlerer Feldaufgang = 73,6%

------ vor dem Vereinzeln (A) bzw. vor dem Korrigieren mit der Langstielhacke (B, D und E)

——— nach dem Vereinzeln (A) bzw. nach dem Korrigieren mit der Langstielhacke (B, D und E)

Abb. 6: Häufigkeit der angestrebten sowie der ungünstigen Pflanzenabstände (im Dreiblattstadium). Anordnung nach zunehmendem Feldaufgang.

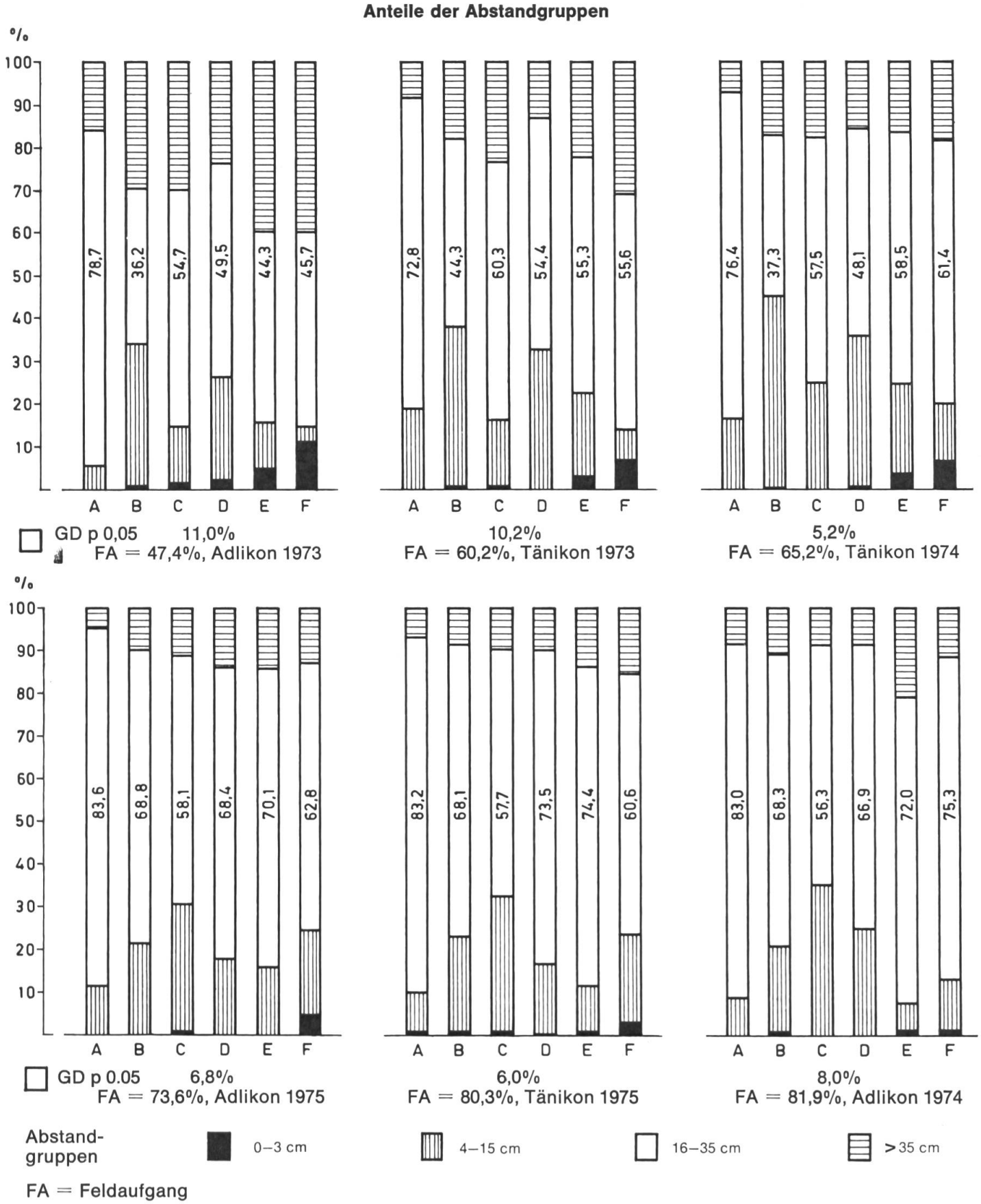


Tabelle 3: Relative Streuung der Pflanzenabstände in Prozent des betreffenden Mittelwertes $\left(\frac{s \cdot 100}{\bar{x}}\right)$

Feldaufgang	47,4%	60,2%	65,2%	73,6%	80,3%	81,9%	Mittel
Versuch	Adlikon 1973	Tänikon 1973	Tänikon 1974	Adlikon 1975	Tänikon 1975	Adlikon 1974	
A 9,2/8 cm	43,3	41,2	35,7	30,0	29,9	29,5	34,9
B 14,8 cm	76,4	59,6	67,3	41,3	41,5	40,0	54,4
C 17,2 cm	89,3	59,0	67,1	57,2	58,4	55,7	64,5
D 8,6–17,2–17,2 cm	71,6	61,3	65,9	45,4	40,2	42,3	54,5
E 4,9–19,6–19,6 cm	82,0	68,1	69,0	48,2	41,3	39,6	58,0
F 20,6/19,1 cm 33% D. 27% D.	95,0	66,0	60,0	62,1	59,8	46,5	64,9
GD p 0,05	19,2	8,3	6,6	8,7	7,1	9,1	

Erwartungsgemäss wurden in allen Versuchen die tiefsten **Streuungswerte** mit der Saatmethode A (enge Samenabstände, Vereinzelung) erzielt (Tab. 3). Mit zunehmendem Feldaufgang ist hier eine deutliche Abnahme der Streuung zu verzeichnen, was bei den übrigen Methoden dagegen weniger zum Ausdruck kommt. Relativ klein sind die Streuungsunterschiede zwischen den Methoden B–F. Die Saaten auf Endabstand (C) und mit doppelbelegten Pflanzstellen (F) führten vor allem bei hohen Feldaufgängen im Vergleich zu den Saaten auf Wechselabstände (D und E) zu ungünstigeren Pflanzenverteilungen. Die Abstandverteilungen der Versuche Adlikon 1973 und 1975 mit tiefem bzw. hohem Feldaufgang sind in Abb. 4 und 5 graphisch wiedergegeben. In Abb. 5 sind darin auch die Auswirkungen der Vereinzelungs- und der bei hohem Feldaufgang notwendigen Korrekturarbeiten zu erkennen.

Gewisse Zusammenhänge zeigen sich auch in den Häufigkeiten der gebildeten **Abstandgruppen** (Abb. 6). Die günstigsten Werte in allen Versuchen wurden wiederum mit der Saatmethode A erreicht. Schwieriger erscheint die Beurteilung der übrigen Methoden bei niederen Feldaufgängen (47,4 60,2 und 65,2%). Weist hier Methode C vergleichsweise günstige Häufigkeiten auf, so dürfte aber die Pflanzendichte zum Teil unter dem optimalen Bereich liegen. In der Gesamtbetrachtung lassen die Saaten auf Wechselabstände auch gegenüber der Vergleichsmethode B (gleiche Pflanzenzahl je Flächeneinheit) gewisse Vorteile erkennen. Die Saat mit doppelt belegten Pflanzenstellen (F) ist dagegen nur bei sehr hohen Feldaufgängen (81,9%) den Saaten auf Wechselabstände gleichzusetzen.

3.3 Auswirkung auf den Zuckerertrag

In Anbetracht der sehr unterschiedlichen Wachstumsbedingungen der verschiedenen Jahre und Standorte können aufgrund der Ertragszahlen keine eindeutigen Schlüsse gezogen werden. Offensichtlich wurden die Erträge der Versuche mit Feldaufgängen bis 65,2% nebst der Pflanzen- bzw. Abstandverteilung sehr stark auch durch die Höhe der Pflanzenzahl je Flächeneinheit beeinflusst (Abb. 7 und Tab. 4). Entsprechend günstig fielen bei niederen Feldaufgängen die Erträge der Saaten auf Wechselabstände (insbesondere Methode D) aus. In den Versuchen mit 73,6% + 80,3% Feldaufgang im Jahre 1975 lassen sich hingegen keine statistisch gesicherten Ertragsunterschiede nachweisen. In den Jahren 1973 + 1974 brachten die Endablagemethode (C) und bei tiefen Feldaufgängen auch die Saat auf doppelt belegte Pflanzenstellen (F) signifikante Mindererträge. In Tabelle 4 ist der durch die Korrelationsrechnung ermittelte Zusammenhang zwischen verschiedenen ertragsbeeinflussenden Faktoren dargestellt. Bemerkenswert ist, dass nur bei tiefem Feldaufgang (47,4%) eine signifikante Ertragsbeeinflussung durch die Höhe der Abstandstreuung nachgewiesen werden kann.

Abb. 7: Darstellung der relativen Pflanzendichte und Zuckererträge. Anordnung nach zunehmendem Feldaufgang.
Eine hohe Pflanzendichte im Dreiblattstadium führte im allgemeinen zu einem grösseren Selbstvereinzelungseffekt.

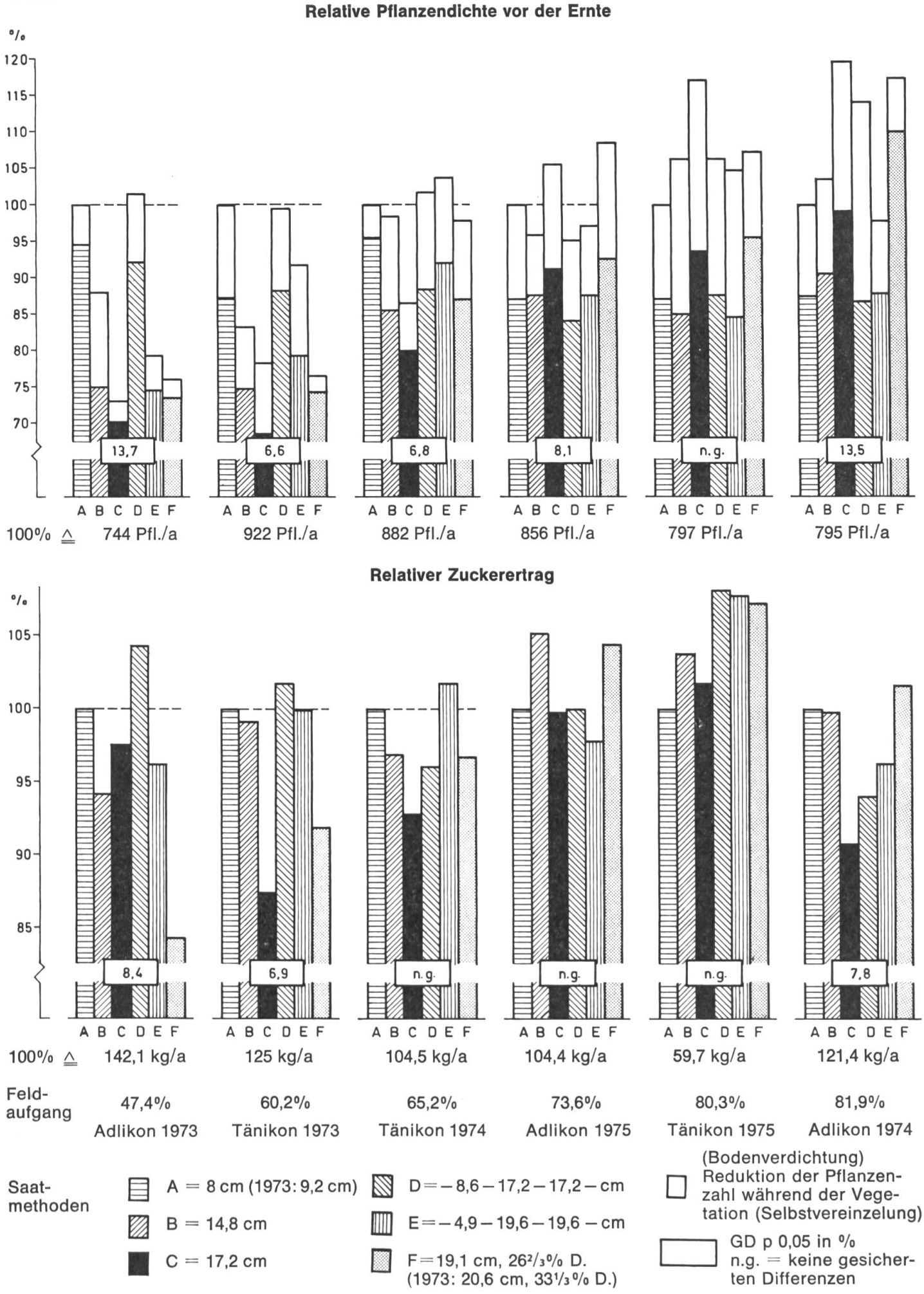


Tabelle 4: Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen der relativen Streuung der Pflanzenabstände, verschiedener Abstandgruppen und der Pflanzendichte mit dem Zuckerertrag.

Feldaufgang		47,4%	60,2%	65,2%	73,5%	80,3%	81,9%
Versuch		Adlikon 1973	Tänikon 1973	Tänikon 1974	Adlikon 1975	Tänikon 1975	Adlikon 1974
Relative Streuung der Pflanzenabstände	$\left(\frac{s \cdot 100}{\bar{x}}\right)$	– **	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
Abstand-Gruppen	0– 3 cm	– **	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	+ *
	4–15 cm	n.g.	+ *	n.g.	n.g.	n.g.	– **
	15–35 cm	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	+ *
	> 35 cm	– **	– **	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
Pflanzendichte		+ **	+ **	+ **	n.g.	+ **	n.g.

* = Zusammenhang statistisch gesichert (p 0,05)
** = Zusammenhang stark gesichert (p 0,01)
n.g. = Zusammenhang nicht gesichert

Beispiel für die Interpretation:

Beim Versuch Adlikon 1973 mit einem geringen mittleren Feldaufgang von 47,4%, konnte eine stark gesicherte negative Beziehung zwischen der relativen Streuung, den Abstandgruppen 0–3 cm (Doppelpflanzen) sowie den grossen Abständen über 35 cm (Lücken) mit dem Zuckerertrag festgestellt werden. Demgegenüber bestand zwischen der Pflanzendichte und dem Zuckerertrag eine enge positive Beziehung.

4. Schlussfolgerungen

Die Saat auf enge Samenabstände mit nachfolgender Vereinzelung bringt nach wie vor die günstigsten Voraussetzungen für eine sichere Pflanzenentwicklung, Ertragsbildung und verlustarme Ernte.

Saaten auf Wechselabstände sind als günstige Alternative zur Saat auf Endablage zu betrachten. Bei niederen Feldaufgängen wird eine ausreichende Pflanzendichte gewährleistet und im Falle günstiger Auflaufbedingungen eine einfach durchzuführende Korrekturarbeit mit der Langstielhacke ermöglicht. Die Anteile an unerwünschten Pflanzenabständen sind nach der Korrektur kaum wesentlich höher als nach einer eigentlichen Vereinzelung engstehender Pflanzen. Grössere Rodeverluste sind daher nicht zu erwarten. Deutliche Vorteile zeigten die Wechselabstände ferner im Vergleich zu konstanten Abständen, wenn die gleiche Pflanzendichte gewählt wurde. Wechselabstände im Verhältnis 1 : 4 : 4 erfordern einen etwas grösseren Zeitaufwand zum Korrigieren als bei einem Verhältnis von 1 : 2 : 2, dafür ist aber mit einem etwas geringeren Anteil an ungünstigen Pflanzenabständen zu rechnen.

Die Saat mit doppeltbelegten Pflanzenstellen erwies sich im Vergleich zur Endablagemethode nur bei höheren Feldaufgängen (73,6 – 81,9%) als vorteilhaft. Die schon im Dreiblattstadium relativ geringen Anteile an Doppelpflanzen verschwinden bis zum Erntezeitpunkt fast vollständig. Diese Erscheinung ist nebst der Selbstvereinzelung auch dem Auseinanderwachsen der einzelnen Horste zuzuschreiben. Letzteres hat zur Folge, dass vermehrt ungünstig zu erntende Pflanzen in Engabständen entstehen.

Sinnvoll und erfolgversprechend ist eine Saatmethode ohne Vereinzelung unter anderem dann, wenn der Rübenbestand durch Pfanzenschutzmassnahmen soweit unkrautfrei gehalten werden kann, dass sich nebst einer allfälligen Korrekturarbeit ein weiterer Arbeitsgang mit der Langstielhacke weitgehend erübrigt.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.