

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 82 (2020)

Heft: 4

Artikel: Man erntet, wie man sät

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082451>

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>



Zu rund 70% wird heute in der Schweiz das Saatgut mit 3 m breiten Maschinen-Kombinationen aus Sämaschine und Bodenbearbeitung ausgesät. Bild: R. Hunger

Man erntet, wie man sät

Technisch ist bei der Sätechnik heute sehr vieles möglich. Die Erwartungen an moderne Sätechnik sind unter Umständen zu hoch, denn letztlich sind die Bodenbedingungen und die Witterung mitentscheidend, wenn es um das Gelingen der Aussaat geht.

Ruedi Hunger

Die «Drillsaat» von Getreide ist seit mehr als 100 Jahren gängige Praxis. Schätzungen zufolge wird das Getreide zu 70 bis 80% mit Säkombinationen, mehrheitlich pneumatische 3-m-Maschinen, ausgebracht. Die Diskussionen rund um die Einzelkornsaat bei Getreide werden immer lauter, umso mehr als mehrjährige Versuche von Hochschulen, Saatzuchtunternehmen und Maschinenherstellern bestätigen, dass ein gewisser Mehrertrag möglich ist. Klar ist, dass diese Sätechnik vorerst (und wohl auch auf längere Sicht) nicht in der Eigenmechanisierung eines durchschnittlichen Schweizer Ackerbaubetriebes Platz findet. Dennoch gibt es interessante Weiterentwicklungen, die in

absehbarer Zeit mindestens bei Lohnunternehmer-Maschinen anzutreffen sein werden.

Flexible Einsetzbarkeit

Die Praxis erwartet, dass Sätechnik mit hoher Flexibilität eingesetzt werden kann. Einerseits wird eine flexible Dosiermöglichkeit für unterschiedliches Saatgut (und vermehrt auch Dünger) erwartet. Anderseits ist mehr Flexibilität bezogen auf die räumliche Zuordnung des Saatkorns gewünscht. Das zeigt sich bei der Saatgutablage. So ist es beispielsweise möglich, dieses in einer Reihe («Single shoot»-System) oder getrennt in mehreren Bereichen («Double»- oder «Multi-

Begriffe

Variationskoeffizient VK %: Der Variationskoeffizient VK ist eine Zufallsvariable mit Erwartungswert, definiert als relative Standardabweichung. Die relative Standardabweichung ist ein statistisches Mass, das die Verbreitung von Daten beschreibt, in Bezug auf den Mittelwert. Das Ergebnis wird in Prozent ausgedrückt (Quelle: Wikipedia).

Inkrustierung: Das Saatkorn wird vollständig mit einer Hüllschicht überzogen, die üblicherweise eingefärbt ist. Eine Inkrustierung kann das Fließverhalten der Körner verändern.

shoot»-System) abzulegen. Eine kombinierte «Single»- und «Double-shoot»-Anwendung ermöglicht, Teilmengen im Verhältnis 50:50 oder 75:25 Prozent zu wählen. Damit wird neben der Saatgut- und Düngerpositionierung auch die gleichzeitige Ausbringung von Hauptfrucht und Untersaat möglich.

Was technisch möglich ist ...

Technisch ist es möglich, mit einer Vereinzelungssaat im Vergleich zur herkömmlichen Drillsaat eine optimalere Kornablage zu realisieren. Experten räumen ein, dass Mehrerträge von 3 bis 7 % möglich sind. Voraussetzung ist ein definierter Standraum und eine optimale Saattiefe. Studierende der Hochschule Neubrandenburg haben in einer 2-jährigen Prüfserie den Vergleichswert «Variationskoeffizi-



Mit erheblich höherem technischem Aufwand kann bereits heute eine Vereinzelungssaat realisiert werden. Dieses Getreide wurde mit einer Horsch «Express» gesät. Bild: zvg

Friedrich der Grosse (1712–1786) sagte einmal: «So jemand bewirkt, dass dort zwei Halme wachsen, wo zuvor nur einer stand, hat er mehr für das Vaterland getan als ein General, der eine siegreiche Schlacht schlug.»

ent» (VK%, siehe Begriffe), der bei der Einzelkornsaat von Mais bei 10 bis 20% liegt, bei Getreide mit 50% beziffert (Horsch «Pronto DC6»). Bei gängiger (Getreide-)Saattechnik liegt der «VK» bei 70 bis 100% (mit 200–350 K/m²). Derzeit liegt die Messlatte mit modernster Säutechnik bei 30,1 bis 33,5 Prozent.

... muss nicht automatisch sinnvoll sein

Warum dieser Aufwand? Der hohe technische Aufwand, der betrieben wird, um eine Vereinzelungssaat mit tiefem «VK%» zu erreichen, muss gerechtfertigt sein, wenn er Sinn machen soll. Pflanzenbauer argumentieren mit einer optimierten Standraumverteilung, die dazu führt, dass jede Einzelpflanze optimale Bedingungen vorfindet. In erster Linie wird immer von einer höheren Ertragserwartung gesprochen. Es gibt aber noch weitere positive Effekte, beispielsweise kann eine bessere Standraumverteilung durch bessere Belüftung zu einem besseren Mikroklima im Be-

stand führen. Basierend auf diesem Argument, sollten weniger Krankheiten und damit ein tieferer Pflanzenschutzmitteleinsatz möglich sein. Auch der Stickstoff sollte, mindestens theoretisch, besser ausgenutzt und damit die N-Effizienz durch die einheitliche Standraumverteilung verbessert werden. Noch gibt es aber (zu) viele «können», «sollte» und andere Vermutungen. Tendenziell hat eine Vereinzelungssaat bzw. eine optimierte Standraumverteilung positive Auswirkungen. Die können, im Gegensatz zu den höheren Maschinenkosten, im Moment aber noch zu wenig deutlich beziffert werden. Damit bleibt auch die Frage, ob sich dieser Aufwand lohnt, unbeantwortet.

Saatgutforderungen

Oft wird gar nicht daran gedacht, dass mit einer Vereinzelungssaat auch die Anforderungen an das Saatgut steigen. Damit die Sortierungsanforderungen erfüllt werden und durch Fraktionierung ein gleichmässigeres Saatgut zur Verfügung steht, müssen bereits die technischen Vo-

raussetzungen in den Aufbereitungsanlagen geschaffen werden. Saatgutexperten verweisen auch auf die Möglichkeit, dass das Saatgut «inkrustiert»² wird. Damit entsteht eine homogene Kornform, die ihrerseits natürlich die Gleichmässigkeit der Saatgut-Partie erhöht. Sowohl durch die Fraktionierung als auch durch Inkrustierung entstehen höhere Kosten, die sich erst rechnen, wenn grosse Saatgutmengen verarbeitet werden können.

Kornvereinzelung

Seit Oktober 2017 bietet Horsch eine Säutechnik zur Kornvereinzelung von Getreide an. Seither hat der Hersteller das Angebot erweitert und bietet optional auch eine «Double-shoot»-Schar an. Neben der bekannten Kornvereinzelung bietet die Schar die Möglichkeit, bis zu 80 kg/ha Dünger in einem definierten Abstand zum Keimling auszubringen.

Saatgutverteilung

In den letzten Jahren haben verschiedene Hersteller bei pneumatischen Sämaschi-

Variationsquotient (VK%) Vergleich zwischen Einzelkornsaat (EKS) und Drillsaat (DS).

Qualität der Vereinzelung beschrieben mit dem Variationsquotienten (VK%)

EKS Zuckerrüben	EKS Mais	Norm. Drillsaat Getreide	Horsch SingularSystem
VK 15–20%	VK um 30%	VK 90–110%	VK 40–60%
Egal von welchem Hersteller			



Ein- oder Doppelscheibenschar? Wichtiger als die Hersteller-Philosophie ist der Einfluss des Bodens. Bild: R. Hunger

nen erhebliche Mittel in neue Verteilköpfe investiert. Beispielsweise wurden die Auslässe so optimiert, dass der niedrige Variationskoeffizient bei der Querverteilung auch bei der Anlage von Fahrgassen erhalten bleibt. Während Lemken bei der Solitair je nach Maschinengrösse mit mehreren aussen liegenden Saatgutverteilern arbeitet, bauen verschiedene andere Hersteller einen zentralen Verteilkopf auf.

Fahrgassenschaltung

Amazone baut einen Segmentverteilkopf auf die pneumatischen Sämaschinen auf. Mit diesem Verteilkopf ist eine elektrische Halbseitenschaltung und Section Control möglich. Mit der Fahrgassenschaltung können bis zu sechs Saatreihen pro Seite abgeschaltet werden.

Lemken hat einen neuen Verteilkopf mit integrierter Fahrgassenschaltung konstruiert. Im Saatgutverteiler sind zwei Lochpatronen übereinander angeordnet. Die untere Patrone ist für die reguläre Aussaat über alle Scharabgänge verantwortlich. In der oberen Patrone sind entsprechende Saatgut- bzw. Scharabgänge blockiert. Bei einer Fahrgassenschaltung wird diese (obere) Patrone hydraulisch nach unten bewegt. Das System arbeitet ohne Saatgrückführung. Damit die Spurbreiten und die Reihenanzahl der Fahrgasse auf den jeweiligen Traktor abgestimmt sind, werden im Verteiler die Patronen entsprechend ausgewechselt.

Pöttinger baut bereits seit längerer Zeit den «IDS»-Verteilkopf als Option auf. Bei

diesem System fällt das Saatgut bei geschalteten Fahrgassen oder bei Halbseitenschaltung über ein Trichtersystem wieder in das Steigrohr zurück.

Kuhn hat den Verteilkopf der «Venta» optional mit einer elektrischen Halbseitenschaltung und Section Control (Isobus-Terminal «CCI 1200») im Angebot. Und als Sonderausstattung, statt 2x2 Standard-Fahrgassenventilen, 2x4 Ventile.

Verschiedene Level

Bei der herkömmlichen Fahrgassenschaltung kämpft jeder Fahrer mit dem stetigen Anschlussfahren. Kverneland und CC-Isobus CCI haben in Kooperation mit Müller-Elektronik eine Spezifikation für automatische Fahrgassenschaltung mit unterschiedlichem Umsetzungslevel entwickelt und zwar wie folgt:

Level 1 – Lenksystem als Übertragungssystem

Level 2 – Lenksystem/Task-Controller; das Anbaugerät berechnet die Fahrgassen

Level 3 – Der Task-Controller berechnet die Fahrgasse

Bei Level 2 entfällt die Notwendigkeit, Anschluss zu fahren, und Spuranreisser sind nicht mehr notwendig. Die Fahrgassen werden dem Fahrer auf der Bedienoberfläche des Monitors zusätzlich zu den Führungslinien für die Sämaschine angezeigt. Hat der Fahrer eine falsche Fahrrichtung gewählt, wird er durch das System gewarnt. Schliesslich stehen die angelegten Fahrgassen für nachfolgende

Pflegearbeiten zur Verfügung, da sie mit den übrigen Felddaten abgespeichert werden.

Saatguteinbettung

Um den hohen Anforderungen einer Einzelkornsaat nahezukommen, sind neben den technischen Voraussetzungen das Saatbeet und die Saatguteinbettung von grosser Bedeutung. Neben einer besseren räumlichen Saatgut-Zuordnung haben Säkombinationen bereits andere technische Elemente aus der Einzelkornsätechnik übernommen. Besonders ausgeprägt in den Bereichen Rückverfestigung, Bodenschluss, Tiefenführung und Saatbedeckung bei jeder Sässchar. Entscheidend ist eine einheitliche Saattiefe. Grosse Schwankungen in der Saattiefensteuerung werden durch die unterschiedlichen Bodenzustände hervorgerufen. Insbesondere eine Bandsaat in den lockeren Erdstrom ergibt eine ungenaue Saattiefe.

Nachfolgend einige Beispiele, wie Hersteller die Saatguteinbettung umsetzen:

Amazone: Bereits länger bekannt ist das «RoTeC»-Scharsystem von Amazone, das eine gleichmässige Tiefenführung garantieren soll. Die einstellbare Führungsrolle gibt es in zwei Ausführungen, mit 10 mm oder 25 mm Breite. Optional kann ein Rollstriegel angebaut werden der die Sä-

Die beste Aussaattechnik nützt nichts, wenn der Schädlingsdruck zu hoch wird. Die optimalste Düngungs- und Pflanzenschutztechnik wird überflüssig, wenn es zu wenig regnet.

furche andrückt und damit ein wellenförmiges Oberflächenprofil hinterlässt. Horsch rüstet seine «Express» bereits mit der dritten Generation «TurboDisc»-Doppelscheiben-Säscharen aus. Dieses Scharsystem hat bereits in der Vergangenheit gezeigt, dass hohe Fahrgeschwindigkeiten möglich sind. Die präzise Ablage wird unterstützt durch die druckrollengeführte Scharkonstruktion. Die Druckrolle ist wahlweise 5 oder 7,5 cm breit.

Köckerling verwendet ebenfalls Doppelscheibenscharen. Das zwischen den Scheiben eingebaute Särohr reicht bis unmittelbar über die Bodenfläche. Damit die Körner am Herausspringen gehindert werden, ist

Wenn ein Landwirt das passende System gefunden hat, bleibt dieses häufig relativ lange auf dem Betrieb, vor allem bei kleineren Betrieben.

eine Kunststofflippe eingebaut. Die nachfolgende Andruckrolle ist aus flexilem Polylurethan, einem Werkstoff, der das Ankleben von Erde reduzieren soll.

Lemken begegnet der Anforderung nach hoher Fahrgeschwindigkeit mit parallel geführten Doppelscheibenscharen. Die nachfolgenden Tiefenführungsrollen sind gummiert. Beides zusammen soll, so Lemken, auch bei hohen Geschwindigkeiten eine gleichmässige Tiefenführung sicherstellen.

Kuhn ermöglicht mit dem «Seedflex»-Präzisionsscheibenschar Fahrgeschwindigkeiten bis 15 km/h. Die über ein Parallelogramm geführten Doppelscheiben haben einen grossen Versatz, bei gleichzeitig kleinem Öffnungswinkel. Für eine exakte Einhaltung der Sätiefe sind die Andruck- und Tiefenführungsrollen verantwortlich.



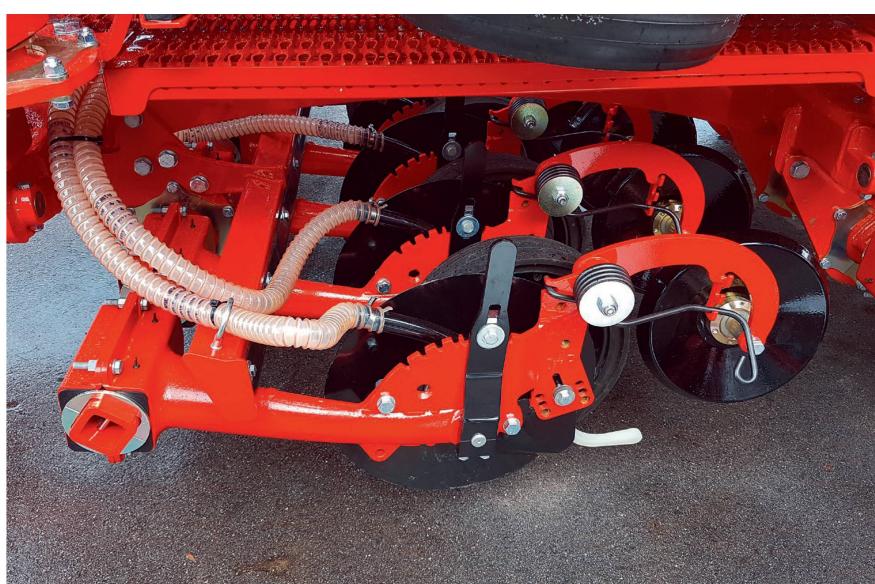
Ein oder mehrere Verteilköpfe? Das Platzangebot und die Länge der Transportschläuche entscheiden. Bild: Pöttinger

Kverneland verwendet bei der mechanischen «mc-drill Pro» als Standardausstattung die bewährte «CX»-Scheibenschar, bestehend aus einer konvexen Stahlscheibe zur Formung der Saatfurche und einer flexiblen Kunststoffscheibe, welche die Stahlscheibe reinigt. Die «CX»-Scheibenschar gibt es mit einer 26 mm oder 65 mm breiten Andruck- und Führungsrolle. Regent verwendet bei der «Ventra» speziell entwickelte Doppelscheibenscharen, die für hohe Arbeitsgeschwindigkeiten geeignet sind. Dank diesem High-Speed-System ist

eine perfekte Saatgutablage möglich. Väderstad verwendet bei der «Spirit»-Sässchar Säsccheiben und Andruckrollen mit grosszügigem Durchmesser. Das verleiht dem Säagggregat einen speziell ruhigen Lauf und erhöht das Gewicht. Dank ihrer Offset-Anordnung (versetzte Anordnung) ist der Zugkraftbedarf für die Säsccheiben geringer und das Einhalten der Ablagetiefe einfacher. Der gleichzeitig schmale Säschlitz lässt sich einfacher schliessen. Verschiedene Hersteller bieten optional Wellscheiben an, um mit kleinstmöglichem Aufwand streifenweise den Saathorizont zu bearbeiten. Was sich unter sehr trockenen Saatbedingungen als vorteilhaft erweisen kann.

Fahrgeschwindigkeit

Welchen Einfluss hat die Fahrgeschwindigkeit auf die Ablagegenauigkeit? Landläufig herrscht die Meinung vor, dass mit zunehmender Geschwindigkeit die Ablagegenauigkeit abnimmt. Das muss nicht sein. In einer 2-jährigen Prüfserie haben Studierenden die Genauigkeit einer Säkombination bei Geschwindigkeiten zwischen 8 und 14 km/h untersucht. Eine Steigerung der Geschwindigkeit um 3 km/h hatte keine Verschlechterung zur Folge. Der «VK%» der Längsverteilung in der Drillreihe ist weitgehend unbeeinflusst geblieben, die gemessenen Unterschiede liegen lediglich im Fehlerbereich. Je nach Fabrikat können aber bei Geschwindigkeiten von 17 bis 20



Die Säelemente sind heute eine Einheit aus Scheiben und Andruckrollen. Bild: R. Hunger

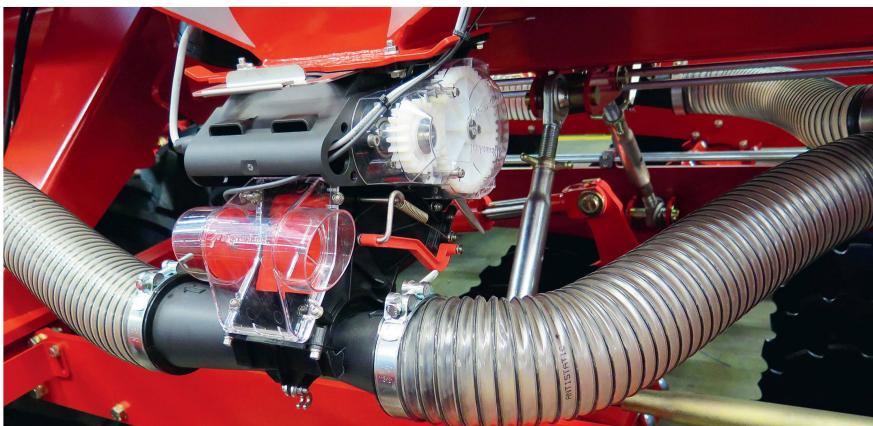
Man kann sich die berechtigte Frage stellen, ob die Perfektion noch weiter gesteigert werden soll, da eine Steigerung immer mit höherem technischem Aufwand und damit mit höheren Kosten verbunden ist.

km/h Unterschiede in der Tiefenablage auftreten, dies bei einem «VK%» von 40 bis 52.

Die Tiefenführung arbeitet aber relativ stabil. Das heißtt, bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten, bis 15 km/h, gibt es in der Regel keine Verschlechterung der End- und der Tiefenablage.

Dazu müssen aber einige Voraussetzungen erfüllt sein. Beispielsweise:

- Man kann sich die berechtigte Frage stellen, ob die Perfektion noch weiter



Bei der pneumatischen Sämaschine wird das Saatgut mechanisch dosiert und pneumatisch transportiert. Bild: Kverneland

gesteigert werden soll, da eine Steigerung immer mit höherem technischem Aufwand und damit mit höheren Kosten verbunden ist.. Sehr wichtig ist die Saatbeetvorbereitung und diese beginnt beim Strohmanagement der Vorfrucht.

- Speziell bei höheren Arbeitsgeschwindigkeiten ist auf genügend Rückver-

festigung und guten Bodenschluss zu achten.

- Nur mit einer exakten Tiefenführung für die Sässchar wird eine gleichmässige Tiefenablage des Saatguts erst möglich.
- Die Nachläufer-Werkzeuge haben eine grosse Bedeutung in Bezug auf Bodenschluss und Belüftung der Keimpflanze.
- Je nach Bodenverhältnissen und Standort braucht es eine angepasste (Saat-)Technik.
- Betreffend eine optimale Tiefenablage sind Bandsaat- und Breitsaattechnik im Nachteil.

Gleichzeitige Düngerablage

Die gleichzeitige Ablage von Saatkorn und Dünger erfordert bei den Sämaschinen eine spezielle Ablagetechnik. Einerseits um den jungen Pflanzen frühzeitig am richtigen Ort die Nährstoffe bereitzustellen. Andererseits um zu verhindern, dass es zu Ätzschäden am Keimling und zu Keimwasserkonkurrenz bei Trockenheit kommt.

Fazit

Stillstand heißt Rückschritt, deshalb wird auch die Sätechnik von den Herstellern laufend weiterentwickelt. Insbesondere die Vereinzelungs- oder «Einzelkornsaat» für Getreide erfordert eine ganzheitliche Sichtweise. Vorerst ist nicht davon auszugehen, dass diese sich auf Schweizer Ackerbaubetrieben in grösserem Stil etabliert.

Es gibt aber zahlreiche andere Verbesserungen, insbesondere bei der Scharführung und Saatguteinbettung, die durchaus positiv sind und die sich auch so auf die letztlich entscheidende Ertragsbildung auswirken.



AMAZONE

**Wer rechtzeitig sät,
profitiert doppelt**



Amazone Frühkauf-Aktion: Zusatzrabatt von 8 % auf alle Amazone Bodenbearbeitungs- und Sämaschinen

Profitieren Sie jetzt! Gültig vom 15.04. bis 15.06.2020



Industriestrasse 49, CH-3052 Zollikofen
Telefon 031 910 30 10 Fax 031 910 30 19
www.ott.ch Ein Geschäftsbereich der OTT
Landmaschinen AG