

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 73 (2011)
Heft: 2

Artikel: Einzelkornsaat : Technik im Dienste der Präzision
Autor: Monnerat, Gaël
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080393>

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: 03.02.2026

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



Höhere Arbeitsgeschwindigkeit, GPS, Direktsaat, kleinere Reihenabstände ... Neue Anforderungen wirken sich direkt auf die Einzelkorn- beziehungsweise auf die Präzisionssätechnik aus. (Bilder: Werkphotos)

Einzelkornsaat: Technik im Dienste der Präzision

Elektronik und GPS-Technologie sind vielversprechende Hilfsmittel zur Unterstützung der Aussaat. Im Zusammenhang mit der Einzelkornsaat bietet sich eine Vielzahl von neuen Applikationsmöglichkeiten an. Je rascher und präziser die Säapparate arbeiten, desto interessanter werden sie aus ökonomischer Sicht.

Gaël Monnerat

Seit etwa 30 Jahren gibt es die Einzelkornsämaschinen beziehungsweise Präzisionssämaschinen. Sie finden vorwiegend im Anbau von Mais, Zuckerrüben, Raps, Sonnenblumen, Soja sowie im Gemüsebau Verwendung. Die Technik der Einzelkornsaat wurde für die Ansaat

der Hackfrüchte konzipiert und operiert meist mit breiten Reihenabständen (30 cm und mehr). Dabei wird der Abstand zwischen den einzelnen Körnern durch einen Kettenantrieb bestimmt mit unterschiedlich grossen Zahnrädern für variable Abstände. Das Saatgut wird in der Regel pneumatisch den gelochten Dosierscheiben zugeführt, deren Umfangsgeschwindigkeit sich proportional

zur Fahrgeschwindigkeit ändert. Diese Technik hat zwar den Vorteil, robust und zuverlässig zu arbeiten, doch gibt es Probleme, wenn man die Abstände in der Säreihe oder zwischen den Reihen verändern will. Elektronische Steuerungstechnik auf den Maschinen hat nun dazugeführt, dass die Säscharen zunehmend elektrisch angetrieben und durch Sensortechnik gesteuert werden.



Düngerablage, Furchenräumung und -öffnung, Saatgutablage, Furchen- und Bodenschluss, Granulatapplikation und Bienenschutz. Viele Funktionen müssen bei der Direktsätechnik erfüllt sein.

Hier erfolgt die Übertragung der Rotationsgeschwindigkeit nicht mehr über ein Zahnräderystem. Sie berechnet sich vielmehr aufgrund der Geschwindigkeit, die von Sensoren bei den Stützrädern gemessen wird. Damit sind in der Reihe beliebige Abstände möglich. Auch zwischen den Reihen sind problemlos Anpassungen möglich. Beide Parameter lassen sich dank Steuerungselektronik vielfach von der Traktorkabine aus variieren.

Begrenzte Flächenleistung

Präzision ist meistens gleichbedeutend mit Geduld. Dies ist auch bei den Einzelkornsämaschinen der Fall. Bei hohen Ansprüchen an die Präzision in den Reihen und an die Regelmässigkeit in der Tiefeführung ist es unvermeidlich, dass die zu verrichtende Arbeit mehr Zeit braucht. Dadurch sinkt logischerweise die Flächenleistung. Die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz/Tänikon (ART) schätzt die Leistung einer konventionellen Sämaschine mit 3 m Breite auf 164 a/h, während eine 4-reihige Einzelkornsämaschine für Mais (mit einer Breite von ungefähr 3 m) bloss auf 115 a/h kommt. Die Sägeschwindigkeit geht direkt auf Kosten der Genauigkeit der Saatablage. Dies gilt erst recht auf grob hergerichtetem Saatbett oder bei Direktsaat. Bei zu grosser Geschwindigkeit muss man in der Tat damit rechnen, dass die Säschare nach oben ausweichen und die Sätiefe also stark schwankt. Um das Problem zu entschärfen, drücken Feder-

elemente die Schare auf beziehungsweise in den Boden. In diesem Fall sind aber auch Tiefenbegrenzer notwendig, weil sonst in leichten Böden die gewünschte Sätiefe nicht eingehalten würde.

Luftunterstützung

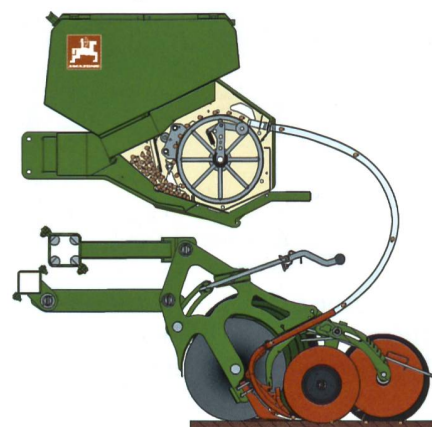
Die Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit bei Einzelkornablage funktioniert zu allererst über eine verbesserte Genauigkeit bei der Ablagetiefe des Saatgutes. Zum zweiten folgen sowohl bei mechanischen als auch pneumatischen Säapparaten Verbesserungen an den herkömmlichen Säscharen.

Doch in den Forschungsabteilungen einschlägiger Firmen forscht man nach pneumatischen Systemen, mit denen beim Säen eine Fahrgeschwindigkeit von über 10 km/h erreicht wird. Die Lösung sucht man, ausgehend von nur noch einem Saatgutbehälter, in Richtung zentralisierter Saatgutdosierung. Ein solches Konzept vereinfacht die Saatgutbefüllung und gibt, weil die Dosierung wegfällt, mehr Platz bei den Säeinheiten. Es müssen aber noch einige Schwierigkeiten überwunden werden, denn man hat es mit einem komplexen Pneumatiksystem zu tun mit Ansaugen der Körner, Dosierung und Transport derselben zu den Scharen. Es braucht dazu ein System, das luftdicht abgeschlossen ist, weil sonst der gleichmässige Luftstrom für den präzisen Körnertransport nicht gewährleistet wäre. Für eine bessere Sicherheitsmarge kann man zwar die Gebläseleistung steigern, doch besteht bei

zu starkem Luftstrom ein beträchtliches Risiko, die Körner zu beschädigen beziehungsweise die Beizung «abzuwaschen». Der Beizmittelabrieb aber kann nicht nur eine Verminderung der Schutzfunktion bedeuten, sondern auch eine unerwünschte Belastung der Atmosphäre.

Schritt in Richtung Polyvalenz

Es gibt Spezialisten, die Versuche mit Einzelkornsäen von Getreide fahren und also auf herkömmliche Drillmaschinen verzichten. Die Idee ist verlockend, weil sie nebst der Erweiterung des Nutzungsfeldes für Präzisionssämaschinen auch die Saatgutmenge reduziert, und dadurch hilft, Kosten einzusparen. Man muss aber sehen, dass für solche neuen Nutzungsarten auch Anpassungen an den Scheiben und Dosierungseinheiten nötig sind und ebenso eine grössere Zahl von Säaggregaten, wenn man einen Reihenabstand von weniger als 20 cm haben will. Bei der Evaluation dieser Methode muss im Weiteren der Mehrpreis für die zusätzlichen Aggregate in die Rechnung einbezogen werden, da sie einen wichtigen Anteil am Kaufpreis für eine Präzisionssämaschine haben. Doch sprechen die Vorteile der Systeme mit zentralisierter Dosierung wegen des geringeren Gewichts und tieferer Kosten für die Säeinheiten für die neue Anwendung.



Detail zur Funktionsweise des neuen Säapparates EDX von Amazone.

Perfekte Anordnung

Mit der zunehmenden Perfektionierung der GPS-Technologie scheint diese für die Präzisionssätechnik wie geschaffen zu sein. An der letzten Agritechnica wurde der holländische Hersteller Kverneland mit einer Silbermedaille ausgezeichnet für sein System «GEOseed», in

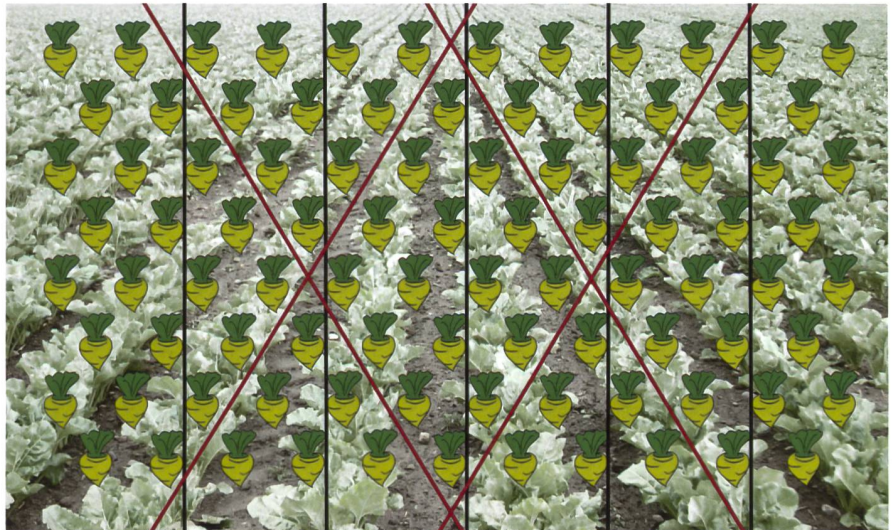
dem durch die Kombination des elektro-nischen Antriebs der Säeinheiten und der Positionsbestimmung durch GPS eine genaue Lokalisierung für jedes einzelne Korn möglich wird. Mit dieser Technologie können die Pflanzen absolut regelmässig auf die ganze Fläche verteilt werden, ohne dass sich die Arbeitslinien überschneiden. GEOseed bietet die Möglichkeit, die gewünschte Anord-nungskonfiguration zu definieren, ob in Reihen oder im Dreieck. Mit der Anord-nung der Pflanzen in zwei Ausrichtungen eröffnen sich neue Perspektiven, etwa für die mechanische Unkrautregulierung. Mit dieser Technologie erfolgen Pflege-arbeiten nicht mehr nur auf der Linie entlang der Parzelle. Durch eine Ausrich-tung der Arbeitsgänge nach der Breite der Parzelle oder durch eine diagonale Führung kreuzen sich beim Hackvorgang die Arbeitsrichtungen; dadurch lässt sich auch das Unkraut in den Reihen entfer-nen, ohne dass die Kultur dadurch be-einträchtigt wird.

Minimale Bodenbearbeitung

Die Säeinheiten sind bei allen Marken – wenn auch in unterschiedlicher Form – mit einem oder zwei Stützrädern, mit Klutenräumen sowie Scharelelementen ausgestattet, um die Säschlitze zu zie-hen. Das Räumen der Saatsfurche hat in der Regel eine doppelte Funktion: Einer-seits geht es um den mechanischen Schutz der Schare und andererseits um die Regelmässigkeit der Saattiefe. Auf den Säapparaten für eine reduzierte Bodenbearbeitung werden die Kluten-räumer durch Scharelelemente ersetzt, die die Pflanzenrückstände wegschieben. Dieses Zubehör, das sich an die gängigen Geräte für die Direktsaat anlehnt, be-steht in der Regel aus V-förmig angeord-neten Sternrädern. Ohne diese Räum-schare würde Pflanzenmaterial in die Saatsfurche gedrückt, was sich auf die Jugendentwicklung schlecht auswirken kann. In diesen zwei Elementen und dazu noch durch den oft grösseren Scharindruck, unterscheiden sich die Sä-maschinen für die Direktsaat oder für reduzierte Bodenbearbeitung gegen-über einer Arbeitserledigung mit voran-gehendem Pflügen.

Düngung und Unkrautregulierung

Die Möglichkeiten der Düngung direkt in der Nähe und mit der Saatgutablage



Bepflanzung mit doppelter Reihenbildung ist eine neue GPS-Applikation. Dies bringt zum Beispiel Vorteile für die mechanische Unkrautregulierung.

verfeinern sich, sodass sie sozusagen gängige Praxis werden. Aber auch ande-re Zusatzausrüstungen kommen hinzu wie etwa ein Microgranulatstreuer und die Möglichkeit der Herbizidapplikation in der Reihe, eine Kombination, die oft bei Direktsaat auf Wiesenland angewen-det wird. Mit der Anwendung eines Tot-herbizids in der Reihe kann man sich unter Umständen die Vorteile des Gras-bestandes punkto Wasserhaltvermögen, Bodenstruktur und Bodenbelastbarkeit erhalten. Bei dieser Technik muss jedoch dem Bodenschluss eine besondere Auf-merksamkeit geschenkt werden, da jeder Kontakt des Keims mit dem Herbi-zid negative Auswirkungen für das Auf-laufen der Kultur hätte.

Überschneidungen

Bei den Hackfrüchten führen Reihen-überschneidungen im Zusammenhang mit mechanischer Unkrautregulierung und Bodenlockerung zwangsläufig zu Verlusten an der angebauten Ackerkul-tur. Sofern die Ernte nicht mit einer rei-henunabhängigen Maschine ausgeführt wird, führen sich kreuzende Reihen er-neut zu Verlusten. Die Hersteller halten verschiedene Lösungen der Reihenab-schaltung bereit. In der Praxis sind Systeme mit elektrischer Ansteuerung weitaus häufiger anzutreffen als solche mit einer mechanischen Hebelbedienung. Letztere bedingt das Absteigen vom Traktor, um einzelne Säschare zu schliessen. Da bringt die elektrische Schaltung von der Kabine aus eine Zeitersparnis und vereinfacht den Arbeitsvorgang. Die Saatrei-

henabschaltung ist einer der wichtigsten Aspekte, zu denen die Anwendung der GPS-Technologie im Bereich der Präzisi-onssaat Lösungen bringt. Die Abschalt-ung kann vollkommen automatisiert werden, sodass weder Überschneidun-gen noch Fehlstellen auftreten. Letztere können namentlich an den Parzellenrän-dern willkommene Rückzugsmöglichkei-ten für Wildtiere sein, die an den Kultu-ren erheblichen Schaden anrichten können.

Deflektoren

Die Deflektoren zur Ableitung des Ge-bläseluftstroms auf den Boden sind seit 2009 obligatorisch, falls das Saatgut mit den Beizmitteln Cruiser, Poncho, Gaucho und Mesurool behandelt ist. Der entspre-chende Beschluss wurde aufgrund schlechter Erfahrungen in Süddeutsch-land gefasst, wonach Bienen durch die Beizmittel massenhaft in Mitleidenschaft gezogen worden waren. Als Ursache für das Bienensterben hatte man das Insek-tizid Clothianidin nachgewiesen, mit dem namentlich der Maiswurzelbohrer flächendeckend bekämpft worden war. Konkret wurde problematisches Saatgut mit schlecht anhaftendem Beizmittel eingesetzt, sodass Letzteres mit dem Luftstrom auf benachbarte Felder mit Blütenpflanzen gelangte und die Bienen kontaminierte.

Als Gegenmassnahme, um ähnliche Fälle zu vermeiden, wurden für die Beizung schärfere Bedingungen eingeführt.

Aktuellerweise führt das Bundesamt für Landwirtschaft stichprobenartig Kon-



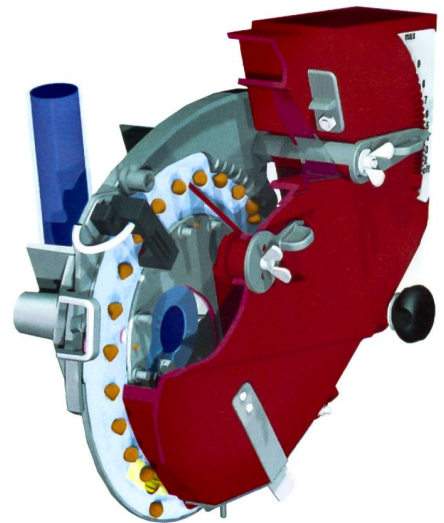
Die Nutzung eines Vorratstanks an der Traktorfront vergrössert den Aktionsradius beim Säen und bringt eine bessere Lastverteilung auf dem Traktor.

trollen über das vermarktete Saatgut durch: Die Staubemissionen bei der Handhabung von gebeizten Samen müssen unter 4 Gramm pro 100 kg Saatgut sein. Ausserdem sind die Säcke mit dem betroffenen Saatgut folgendermassen anzuschreiben: «Bei Aussaat mit pneumatischer Sämaschine muss diese mit Deflektoren ausgestattet sein, die die Abluft in Richtung und in Nähe des Bodens entweichen lassen.»

Versuche, die in Deutschland durchgeführt wurden, haben die Wirksamkeit

von Deflektoren zur Vermeidung der Ausbreitung von verseuchtem Staub nachgewiesen. Mit dieser relativ einfachen Massnahme soll vermieden werden, dass es erneut zu Unfällen wegen mangelhaft gebeiztem Saatgut kommt. Die Schweiz ist nicht das einzige Land, das eine solche Ausrüstung vorgeschrieben hat: In Frankreich wurden ähnliche Bestimmungen erlassen. Die Wirksamkeit der Massnahme wurde auch dort überprüft. Die gemessenen Werte und die Schlussfolgerungen sind im Doku-

ment «Bienen-Monitoring in der Schweiz» nachzulesen, das auf der Website des BLW heruntergeladen werden kann. Aus diesem Dokument geht hervor, dass die vorgeschriebenen Massnahmen tatsächlich wirksam sind und mit deren Anwendung das Risiko für die Bienen auf ein tragbares Mass reduziert werden kann. ■



Auf einem herkömmlichen, pneumatischen Einzelkornsäaggregat ändert sich der Lochdurchmesser je nach Grösse des Saatgutkorns, und die Umfangsgeschwindigkeit beeinflusst den Kornabstand in der Reihe.

■ LT aktuell

ISOBUS in der Landwirtschaft
Verantwortliche von Landwirtschaftsbetrieben, Lohnunternehmer, Verkaufsberater von Landmaschinenhandelsfirmen, Mechaniker sowie Auszubildende aus der Landtechnikbranche trafen sich im Bildungszentrum der Schweizerischen Metall-Union in Aarberg, um sich über den aktuellen Stand der Technik des ISOBUS-Standards orientieren zu lassen. Mitgestaltet wurde das eintägige Seminar von der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft in Zollikofen und der LANDAG aus Wiler b. Seedorf.

Bernhard Streit von der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft referierte

über die Funktionsweise des Satellitennavigationssystems und seine Anwendung in der Landtechnik. Traktoren können mit der heutigen Technik (RTK-Signal) bis auf 2 cm genau selbständig lenken, wie die Teilnehmenden in Fahrversuchen anschaulich beobachten konnten.

Hanspeter Lauper zeigte am Beispiel eines Mähdreschers den Nutzen einer lückenlosen Datenerfassung auf. Die aus diesen Daten gezogenen Schlüsse bestimmen dann beispielsweise die spätere optimale Düngung. «Precision Farming» heisse das Zauberwort, das für unsere Landwirtschaft in naher Zukunft immer wichtiger wird. Denn die Maschinen haben ihre grösstmöglichen Aussenmasse und Gewichte weitgehend erreicht.

Die Produktivitätssteigerung wird in Zukunft also auf der planerischen Ebene erfolgen müssen.

Fazit

Die sehr praxisnahe Durchführung des Seminars war dank der Unterstützung von Landmaschinen-Importeuren möglich. Es hat sich gezeigt, dass diese äusserst komplexen Systeme nur mit einer Zusammenarbeit aller am Prozess beteiligten Personen in Betrieb genommen und genutzt werden können. Der Fachhandel und die Nutzer müssen in Zukunft noch vermehrt als Partner auftreten, damit die Technik funktioniert und schliesslich den gewünschten Erfolg bringt.