Zeitschrift: Landtechnik Schweiz Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 50 (1988)

Heft: 5

Artikel: Pfluglose Bestellverfahren im Maisanbau : ein Überblick

Autor: Sturny, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1081231

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: 02.12.2025

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

Pfluglose Bestellverfahren im Maisanbau – ein Überblick

Wolfgang G. Sturny Eidgenössische Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon TG

Die aktuelle Diskussion um die Bodenbearbeitung kann sich nicht bloss auf die Frage «Pflug oder pfluglos?» beschränken. Da, wie Versuche gezeigt haben, kein direkter Zusammenhang zwischen der Bearbeitungsintensität und der Ertragshöhe besteht, ist eine reduzierte Bodenbearbeitung von Vorteil, um so mehr als Mais kein feinkrümliges Saatbett benötigt. Landtechnische sungsmöglichkeiten zur Verminderung von Bodenschäden sind derzeit in Erprobung oder teils im praktischen Einsatz. Im folgenden werden die Bestellsystematisch verfahren sprochen.

Der herkömmliche Maisanbau wird, wie Untersuchungsberichte zeigen, vor allem in Randgebieten des Ackerbaus und bei einseitigen Produktionsverhältnissen zunehmend zu einer Belastung für die Böden und das Grundwasser.

Um die Ertragsfähigkeit des Bodens auf lange Sicht zu gewährleisten, gilt es daher bodenschonendere Feldbestellungskonzepte zu entwickeln. Mit Hilfe landtechnischer Neuentwicklungen und geeigneten ackerbaulichen Massnahmen, ergänzt durch angepasste, rasch abbaubare Herbizide, werden «neue» Ziele verfolgt:



Inbegriff pflugloser Bestellverfahren: Direktsaat.

- Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens (Porenkontinuität) und der Tragfähigkeit durch eine ganzjährige Bodenbedeckung im Einklang mit einer konservierenden Bodenbearbeitung.
- Kosteneinsparung bei der Bodenbearbeitung.
- Ertragssicherheit.

Da in der einschlägigen Literatur bis heute einheitliche Begriffe der verschiedenen Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren fehlen, ist es angebracht, die wesentlichen Bodenbewirtschaftungssysteme kurz zu besprechen:

Herkömmliche bzw. konventionelle Bodenbearbeitung

(siehe nebenstehendes Schema)

Die herkömmliche oder konventionelle Bodenbearbeitung besteht aus Primär- und Sekundärbodenbearbeitung. Sie ist gekennzeichnet durch eine wendende Grundbodenbearbeitung (Pflugfurche auf Krumentiefe), gefolgt von einzelnen, getrennt und nacheinander durchgeführten Arbeitsgängen der Saatbettbereitung.

BESTELLVERFAHREN VON MAIS

| | KONVEN- TIONELL | KONSERV mit reduzierter Bodenbearbeitung | | | | V I E R | E N D ohne Boden- bearbeitung |
|-----------------------------|--------------------|--|-------|-------|-----------|---------|-------------------------------------|
| Grundboden – bearbeitung | | | | | | | |
| Saatbett- bereitung | | | | | | | |
| Saat | konven- tionell | konventionell | | | Mulchsaat | | Direktsaat |
| Arbeitsgänge | 3 – 4 | 2-3 | 1 - 2 | 1 - 2 | 1 - 2 | 1 - 2 | 1 |
| | | | | | | | |

Bodenbearbeitung:



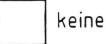
wendend



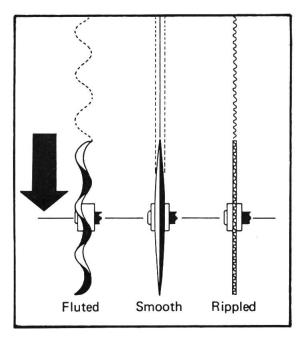
streifenförmig



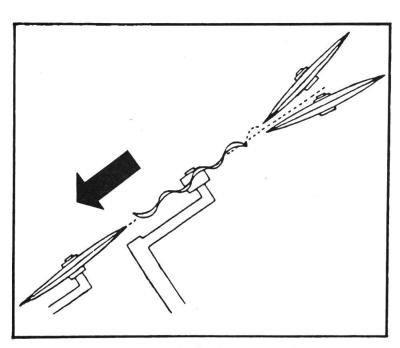
nicht wendend



Systematik der Bestellverfahren von Mais (nach Krauland modifiziert).



Sechformen: gewellt, glatt und geriffelt.



Kombination von vorlaufendem glatten Sech und gewelltem Sech vor einem Doppelscheibensäschar.

Feldtechnik LT 5/88







Die konservierende Bodenbearbeitung

Die konservierende Bodenbearbeitung (engl. conservation tillage) fasst als Überbegriff unterschiedliche Verfahren zusammen, deren Bearbeitungsintensität pflanzenspezifisch reduziert wird, um Boden und Wasserhaushalt zu schonen. Hierbei bleiben die schützenden Pflanzenreste der Vorfrüchte oberflächennah zurück. Mit Ausnahme der Pflugsaat wird in jedem Fall auf die wendende Pflugarbeit verzichtet, was eine angepasste Saattechnik erfordert.

Bei Vorhandensein von Verdichtungshorizonten (Spatendiagnose!) ist eine tiefergreifende Lockerung unter günstigen Bodenfeuchtigkeitsbedingungen mittels Paraplow, Schichtenoder Meisselgrubber zu emfehlen. Stark mit Fahrspuren durchsetzte Felder werden vorteilhaft mit einer Pendel-Spatenmaschine bearbeitet - nötigenfalls unter nicht optimalen auch Feuchtigkeitsbedingungen. Bei störungsfreiem Übergang von der Ackerkrume zum Unterbo-

- 1. Zur konservierenden Bodenbearbeitung gehört, wo sich Verdichtungshorizonte gebildet haben, auch der Einsatz von Lockerungsgeräten wie der abgebildete Paraplow.
- 2: Verbesserte Wasserspeicherung und Luftzufuhr im Unterboden ohne zu pflügen.
- 3: Herbstgesäter Grünschnittroggen (im Direktsaatverfahren) bringt eine dichte Bodenbedeckung im Winter und einen schönen Schnitt im Frühling. Bei abgetrocknetem Boden hinterlassen Traktor und Anhänger, ausgerüstet mit einer guten Bereifung und Doppelpendelachse, ein fahrspu-3 freies «Saatbett».

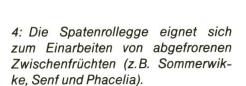
den kann lediglich mit einem gezogenen oder zapfwellengetriebenen Gerät ein flaches Saatbett erstellt werden, in das anschliessend die Saat erfolgt. Hierbei können Arbeitsgänge mit Hilfe von Gerätekombinationen zusammengelegt werden.

Plugsaat

Bei der sogenannten Pflugsaat wird in die rauhe Pflugfurche ohne weitere Saatbettbereitung gesät. Dasselbe Vorgehen ist auch nach einem Grubber- oder Spatenmaschineneinsatz denkbar. Folgt Mais auf Mais, so bie- 4 tet bei Körnermais das fein gehäckselte Stroh Bodenschutz, bis die Ernterückstände Ende März/Anfang April zwecks Zünslerbekämpfung untergepflügt werden.

Mulch und Direktsaat

Die Mulch- und die Direktsaat als wichtigste Formen der konservierenden Bodenbearbeitung erfolgen ohne Grundbodenbearbeitung, indem das Saatgut in eine Schicht von Pflanzenresten



5: Geringe Mengen an Pflanzenresten werden mit der Kreiselegge gut eingeebnet.

6: Bei üppigem Pflanzenbewuchs ist der Zinkenrotor (Bild) oder die Bodenfräse von Vorteil.







Feldtechnik LT 5/88

abgelegt wird. Es wird zwischen Mulchsaat mit Saatbettbereitung (eingearbeitete Pflanzenreste) und Mulchsaat ohne Saatbettbereitung (Pflanzenreste auf der Ackeroberfläche) unterschieden.

Mulchsaat mit ganzflächiger Saatbettbereitung

Bei der Mulchsaat mit ganzflächiger Saatbettbereitung werden geringe Mengen an Pflanzenresten vorteilhaft mit der Spatenrollegge bzw. Kreiselegge eingeebnet; bei hohem Unkrautbesatz wird mit dem Zinkenrotor oder der Bodenfräse sowohl eine gute Einarbeitung als auch eine wirksame Unkrautregulierung erzielt. Ein wichtiger Aspekt im Hinblick auf einen optimalen Bodenschluss ist die Rückverfestigung des gelockerten Saatbettes, was mit nachlaufenden Rauhwalzen (Zahnpacker-, Prismen-, Cambridgewalze) erreicht wird.

Üppige Zwischenfruchtbestände, die nach der Frostwirkung nur ungenügend zusammenfallen und verholzte Stengelreste aufweisen (Sonnenblumen), oder winterharte Bestände, die nicht genutzt werden, sind abzuschlegeln. Fahrspuren jeglicher Art sind hierbei zu vermeiden, indem der Ackerboden in gefrorenem oder trockenem Zustand befahren wird. Um die Ackerkrume auch beim Bearbeiten bestmöglich zu schonen, wird neuerdings bei Frost die oberste Bodenschicht mit einem Zinkengerät unterfahren, um die Bodenkapillarität zu unterbrechen, eine mechanische Unkrautbekämpfung vorzunehmen und Pflanzenreste teilweise einzuarbeiten. Gleichzeitig wird ein rascheres Abtrocknen des Saathorizontes und somit ein etwas früherer Saattermin angestrebt.

Bei der Mulchsaat mit streifenförmiger Saatbettbereitung sind Streifenfräse und Einzelkornsämaschine miteinander gekoppelt. Sowohl die Maisbestellung in getrennten Arbeitsgängen als auch das Verfahren mit der Streifenfräse im Front- und der Einzelkornsämaschine im Heckanbau haben sich nicht bewährt: In unebenem Gelände erfolgt die Saatgutablage infolge Abrutschens der Sämaschine nicht zufriedenstellend, meist neben dem zirka 25 cm breiten Bearbeitungsstreifen. Eine unmittelbare Anordnung dieser Gerätekombination ist erforderlich. Bodenfräsen bzw. Zinkenrotoren mit Zapfwellendurchtrieb und eventuell eine Hubvorrichtung ermöglichen die Verwendung einer Standard- Einzelkornsämaschine. Die abgewandelten Maschinen - d.h. Reduzierung der Anzahl Messer/Zinken und Einbau von Bodenleitblechen - eignen sich somit für eine Streifenfrässaat. Die in Kompaktbauweise konstruierten Streifenfrässämaschinen bearbeiten zirka 8 cm breite Rillen.

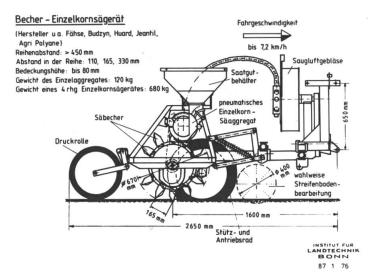
Mulchsaatverfahren ohne Saatbettbereitung

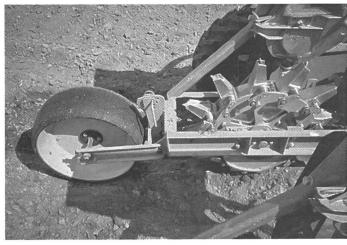
Bei den Bestellverfahren mit reduzierter oder keiner Bodenbearbeitung kommt erschwerend hinzu, dass meistens in ein unebenes, grobkrümliges Saatbett und durch Pflanzenreste bzw. Pflanzenbewuchs gesät werden muss. Bei der Extremform, der Direktsaat, muss ein besonderes Augenmerk auf das Räumen oder Durchtrennen der Pflanzenreste gelegt werden, um eine exakte Einzelkornablage mit

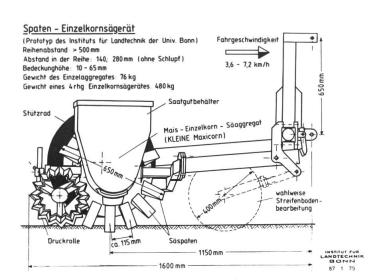
konstanter Tiefenführung und gleichmässiger Erdbedeckung des Saatgutes zu erreichen. Dies kann entweder durch das Ablageorgan selber oder durch spezielle, vor dem Säaggregat angebrachte, nicht angetriebene Werkzeuge erfolgen. Hierbei wird entweder mit Doppelräumscheiben die Saatfurche oder mit Scheibensechen, sogenannten Coulter-Scheiben, ein Schlitz in den Saathorizont gelegt. Bei üppigem oder nassem Pflanzenmulch kann es sinnvoll sein, zwei Seche zu kombinieren: mit dem glatten Sech werden die Pflanzenreste durchtrennt und mit dem nachfolgenden gewellten Sech der Boden minim gelockert (Figuren Seite 37). Die geräte- und maschinentechnische Entwicklung zur Verminderung von Bodenschäden ist noch nicht abgeschlossen. Zurzeit wird zwischen Furchensaat- un Lochsaatverfahren unterschieden.

Bei Furchensaatverfahren öffnen spezielle Scharformen den Pflanzenmulch und ziehen eine Saatfurche in den Boden, in die das Saatgut abgelegt wird; dies nötigenfalls mit der Unterstützung eines vorlaufenden Lockerungszinkens oder -schares bzw. Scheibensechs. Zum Einsatz gelangen Doppelscheiben-, Zinken- oder Kufenschare:

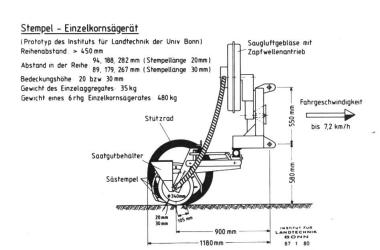
 Die Saatgutablage mit Hilfe von Doppelscheibenscharen erfolgt in einen V-förmigen Saatschlitz, der mit einem vorlaufenden glatten, geriffelten oder gewellten Scheibensech gezogen wird. Zwei gross dimensionierte Gummi-Tasträder sorgen für exakte Saattiefe. Dahinter gewährleisten schräg gestellte Druck-













Feldtechnik LT 5/88



Mit Hilfe eines geriffelten Scheibensechs (Mitte) vor dem Säaggregat und Doppelscheibenscharen für den Reihendüngerstreuer ist eine Direktsaat in abgeernteten Grünroggen problemlos durchführbar.



Verstellbare Räumscheiben mit Tastrad vor dem Säaggregat einer herkömmlichen Einzelkornsämaschine ermöglichen eine verstopfungsfreie Direktsaat.

rollen einen intensiven Bodenschluss am Samenkorn.

- Zinkenschare reissen den Boden auf und lockern ihn. Deshalb ist ein vorlaufendes Sech meistens nicht erforderlich. Ähnlich wie Grubberschare haben die Zinken die verschiedensten Formen (z.B. Meisselform).
- Kufenschare, häufig in Stiefeloder Nasenform, öffnen den Pflanzenmulch und drücken die Saatfurche auseinander ohne zu lockern. Sie werden entweder vor dem Normalschar angeordnet oder gegen dieses ausgetauscht. Für den Einsatz in besonders üppigem Pflanzenmulch lässt sich auch ein Scheibensech vorschalten.

Bei Einzelkornsämaschinen für Furchensaat in unbearbeiteten Böden ist ein hohes Eigengewicht notwendig, um die gewünschte Tiefenführung der Säschare zu sichern. Dennoch ist bei Doppelscheiben- und Kufenscharen in tonhaltigen, «nassen» Böden eine genügende

Erdbedeckung des Samenkorns nicht immer gewährleistet.

Die geringste Verletzung des Pflanzenmulchs und damit grösstmöglicher Bodenschutz wird bei punktförmiger Saatgutablage, d.h. im Lochsaatverfahren, erreicht:

 Im praktischen Einsatz hat sich bereits die für den Folien-

Kufenschare öffnen den Pflanzenmulch und drücken die Saatfruche, ohne den Boden zu lockern, auseinander. Sie werden entweder vor dem normalen Säschar montiert oder gegen dieses ausgetauscht.



maisanbau entwickelte Becher-Einzelkornsämaschine bewährt. An einem Rad sind Stechbecher angeordnet, die sich beim Eindringen in den Boden zur Saatgutablage öffnen. (Versuche haben gezeigt dass der Folienmaisanbau für die Praxis nich in Frage kommt.)

- Nach einem ähnlichen Prinzip arbeitet die am Institut für Landtechnik der Universität Bonn (BRD) konstruierte Spaten-Einzelkornsämaschine.
 Das Spatenrad ist zur Vertikalebene geneigt und gegenüber der Fahrtrichtung angestellt. Dadurch ist für eine Erdbedeckung des Samens gesorgt.
- Ein weiterer Bonner Prototyp ist die aus dem Zuckerrübenanbau stammende Stempel-Einzelkornsämaschine. Gegenwärtig wird dieses Saatverfahren (engl. punch planting) an der Michigan und an der Iowa State University (USA) für Mais- und Körnerleguminosen weiterentwickelt.

Ein Vorteil der Loch-Einzelkornsämaschinen ist, dass durch die kleine Auflagefläche der Ablageorgane auch bei geringen Maschinengewichten ein gutes Eindringen in den Boden gewährleistet ist. Anderseits kann es von Nachteil sein, dass durch die Anordnung der Ablageorgane ein bestimmter Saatgutablageabstand vorgegeben ist.

Sowohl bei Furchen- als auch bei Lochsaatverfahren fällt eine wichtige Aufgabe den nachlaufenden Bedeckungswerkzeugen (Zustreicher, Druckrollen) zu, indem sie auch bei festem Boden zustand und oben aufliegender Mulchschicht das Saatgut zudecken müssen. Sie müssen an den Standort angepasst sein. Abschliessend sei erwähnt,

Abschliessend sei erwähnt, dass die in diesem Kapitel besprochenen Saatverfahren vielseitig für Mulchsaat, Saat auf rauher Pflugfurche und Normalsaat angewendet werden können. Die bisher von unserer Forschungsanstalt erzielten Versuchsresultate und Erfahrungen aufgrund von Verfahrensvergleichen sind vielversprechend.

Schlussbetrachtungen

Praxisreife Teillösungen zur Verminderung der eingangs skizzierten Probleme stehen zur Verfügung. Mulchsaatverfahren

bieten bodenschützerische und ökologische Vorteile, die zurzeit kaum mit anderen Massnahmen erlangt werden. Aus landtechnischer Sicht bedarf es noch Detailverbesserungen, vor allem aber Lösungsvorschlägen im Bereich der Pflege in der Jugendentwicklung von Mais. Da herkömmliche Hackgeräte meist nicht für Pflanzenmulchbestände konzipiert sind, sollten Zinken- und Scharwerkzeuge beispielsweise durch rollende, mit Mulchleitblechen versehene Werkzeuge substituiert werden. Ist aber nach der Saat überhaupt keine Bodenstörung mehr erwünscht (Verhinderung von Erosion bzw. Nitratauswaschung), wäre ein nötigenfalls wiederholtes Reihenmulchen zum Beispiel eines Grünschnittroggens ein Lösungsansatz. Die kombinierte Bandspritzung bei der Streifenfräs- oder Direktsaat sind hier Voraussetzung. Jeder Geräte- und Maschineneinsatz sollte standortbezogen (Bodenart, Niederschlagsverteilung) und pflanzenspezifisch (Vorfrucht, Pflanzenmulch) in Kombination mit angepassten Regulierungsverfahren der Begleitflora und Pflanzenschädlinae erfolaen.

Produkterundschau

Front Packerräder

Nebst ihrer boden- und schlupfmindernden Eigenschaften sind Doppelräder auch dafür bekannt, dass sie wegen ihrer packerähnlichen Wirkung den Boden bearbeiten. Oft kann beobachtet werden, dass in den Doppelrad-Spuren die Saaten früher aufgehen. Das hängt damit zusammen, dass der Boden zwischen den Schlepper-Rädern zu grosse Hohlräume aufweist.

Die Unibed Packerräder schaffen hier Abhilfe, indem auch zwischen



den Schlepperrädern der optimale Bodenschluss hergestellt wird. Die Unibed-Packerräder sind lenkbar und über einen Hydraulikzylinder beliebig belastbar. Die Unibed-Pakkerräder können mit wenigen Steckbolzen an- und abgekuppelt werden. Als Hydraulikanschluss genügt ein doppelt wirkenden Hydraulikanschluss. Weitere Auskünfte erhalten Sie über:

Schaad AG, Subingen