

## Direktsaat von Mais

### Erfahrungen von Feldversuchen

**Ökologische Auswirkungen landwirtschaftlicher Produktionsverfahren, etwa höhere Nitratgehalte in der Bodenlösung und im Grundwasser sowie Bodenabtrag durch Erosion, werden zunehmend als Kriterien zur Beurteilung von Anbausystemen herangezogen. Zusätzlich erfordern veränderte agrarpolitische Vorgaben eine Neuorientierung bei der ökonomischen Bewertung unterschiedlicher Produktionssysteme. Um die Eignung für die landwirtschaftliche Praxis zu untersuchen, werden in Hohenheim Versuche zur Direktsaat von Mais durchgeführt.**

Erfahrungen mit dem pfluglosen Anbau von Mais liegen bisher in vielfältiger Form vor. Besonders in ackerbaulich intensiv genutzten Gebieten, wie etwa im Kraichgau, hat sich aufgrund der auftretenden Erosionsprobleme der Maisanbau in Mulchsaat mittlerweile besonders in Hanglagen zum Standardverfahren entwickelt [1]. Neben den ökologischen Vorteilen durch weniger Bodenabtrag lassen sich durch den Einsatz von Mulchsaatverfahren für Reihenkulturen auch ökonomische Vorteile erzielen [2]. Dabei wird unterschieden zwischen Mulchsaat mit und Mulchsaat ohne Saatbettbereitung. Bei der Mulchsaat mit Saatbettbereitung wird die Saat in ganzflächig oder streifenweise eingearbeitete Zwischenfruchtbestände eingebracht. Je nach Masse der Pflanzenreste werden herkömmliche oder mit Schneidscheiben ausgerüstete Einzelkornsäugeräte verwendet. Bei der Mulchsaat ohne Saatbettbereitung werden Einzelkornsäugeräte mit speziellen Scheiben- oder Zinkensächaren eingesetzt, die für den Einsatz in unbearbeiteten Zwischenfruchtbeständen häufig mit zusätzlichen Vorwerkzeugen in Form von Schneidscheiben ausgerüstet sind.

#### Direktsaat

Obwohl bereits Ende der achtziger Jahre über mehrjährige Erfahrungen mit dem

*Prof. Dr. Karlheinz Köller ist Leiter des Fachgebiets „Mechanisierung und Bewässerung“ des Instituts für Agrartechnik in den Tropen und Subtropen der Universität Hohenheim, Garbenstraße 9, 70599 Stuttgart. Dipl.-Ing. sc. agr. Marek Kornmann ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts. Die Autoren danken der Firma John Deere für die Bereitstellung des Direktsaatgerätes.*

Einsatz eines amerikanischen Direktsaatgerätes für Mais berichtet wird [3], ist trotz der Entwicklung zum Maisanbau in Mulchsaat in Deutschland bisher keine Tendenz zu beobachten, auf jede Form der Bodenbearbeitung zu verzichten und Mais wie Getreide in Direktsaatssystemen anzubauen. Arbeiten wissenschaftlicher Institute befassen sich mit der Adaption von Direktsaatmaschinen für die Direktsaat von Mais [4]. Eine interessante Entwicklung zur Maisdirektsaat stellt das Spatensäugerät dar, das im Gegensatz zu den üblichen Furchensäugeräten den Boden nur punktuell öffnet, um das Saatgut im Boden zu plazieren [5, 6, 7]. Technische Weiterentwicklungen der Industrie zur Verbesserung der Saatgutablagequalität sowie ökonomische Ansätze und fruchtfolgebedingte Notwendigkeiten einer steigenden Zahl von Direktsaatbetrieben lassen ein zunehmendes Interesse der landwirtschaftlichen Praxis an direktsaatfähigen Einzelkornsäugeräten erwarten.

#### Anforderungen an die Technik

Bisher zur Direktsaat eingesetzte Einzelkornsäugeräte sind üblicherweise mit Doppelscheibenscharen ausgerüstet oder verfügen zumindest über zusätzliche Schneidscheiben, um den Boden zu öffnen. Um im Bereich der Saatgutablage den Boden vorzulockern, verfügen einige Geräte über vorlaufende Scheibenseche. Die Saat in abgefrorene Zwischenfrüchte, wie Phacelia oder Senf, bereitet damit in der Regel auch bei üppig entwickelten Beständen keine Probleme. Bei schweren Böden und großer Bodenfeuchtigkeit können jedoch unzureichend geschlossene Saatfurchen dazu führen, daß der Feldaufgang in Folge schlechten Bodenschlusses des Saatguts und Ausfällen durch tierische Schädlinge (Schnecken, Vögel) stark beeinträchtigt wird. Daher werden von der Industrie unterschiedliche technische Lösungen angeboten. Um auch unter trockenen Bedingungen oder bei Einsätzen in verfilzten Grasnarben eine gute Saatgutablage sicherzustellen, ist ein hoher Schardruck notwendig. Gleichzeitig ist es erforderlich, eine präzise Tiefenablage zu gewährleisten, um der häufig unter Direktsaatbedingungen zu beobachtenden, langsameren Erwärmung der Böden durch eine flachere Saatgutablage entgegenzuwirken.

#### Direktsaatgerät in Hohenheim

Das vierreihige Säugerät verfügt über ein eigenes Fahrwerk und wird am Traktor über eine Deichsel im Zugpendel angehängt. Der Gebläseantrieb des pneumatischen Säugerätes erfolgt hydraulisch, eine Gelenkwelle entfällt. Die Vereinzelnung des Saatgutes an den Kunststoff-Säuscheiben erfolgt durch Saugluft. Über ein Saatrohr mit elektronischer Kornüberwachung gelangen die Maiskörner zum Schar. Im Vergleich zu herkömmlichen Maissäugeräten wird die Saatfurchen von einem Doppelscheibenschar geformt, das einem Wellsech (Coulter) mit kombinierten Reihenräumern nachfolgt (Bild 1). Die Reihenräumer bestehen jeweils aus zwei V-förmig zur Fahrtrichtung angestellten, bodenangetriebenen Sternrädern. Sie räumen aufliegende Pflanzenreste beiderseits der Coulter-Scheibe zur Seite. Damit wird vermieden, daß Ernterückstände oder Pflanzenreste der Zwischenfrucht durchtrennt werden müssen oder in die Saattrille gedrückt werden. Für unterschiedliche Bodenverhältnisse stehen unterschiedlich geformte Coulter-Scheiben zur Verfügung, um die Intensität der Bodenlockerung den jeweiligen Bedingungen anpassen zu können. Jedes Säaggregat ist mit Hilfe einer Parallelogrammaufhängung am Geräterahmen angebracht. Über vorspannbare Schraubenfedern kann der Schardruck unterschiedlichen Bodenverhältnissen angepaßt werden. Die Tiefenführung erfolgt für jede Säeinheit über zwei große Laufräder, die beidseitig des Doppelscheibenschares montiert sind. Ihre Breite ermöglicht auch bei weichen Böden eine exakte Einhaltung der eingestellten Saattiefe. Um einen guten Bodenkontakt des Saatgutes zu erreichen, wird die Saatfurchen von federbelasteten, V-förmig angeordneten Druckrollen verschlossen. Der gewünschte Kornabstand läßt sich durch einfaches Umlegen einer Rollenketten in dem offenen Getriebegehäuse in einem weiten Bereich an die jeweiligen Bedingungen anpassen, da durch die Verwendung geeigneter Säuscheiben auch andere Kulturen mit der Maschine gesät werden können. Als Zusatzausrüstung verfügt die Sämaschine über eine Einrichtung, mit der Saat eine Unterfuß- oder Banddüngung auszubringen. Hierzu sind zwei Düngerebehälter montiert, deren Inhalt über entsprechende Dosierschnecken den Düngerscharen zugeführt wird. Die Einbringung des Düngers in den Boden erfolgt mit Einscheibenscharen.

#### Versuche

Die Direktsaat von Mais erfolgt unter anderem im Rahmen eines Verfahrensver-

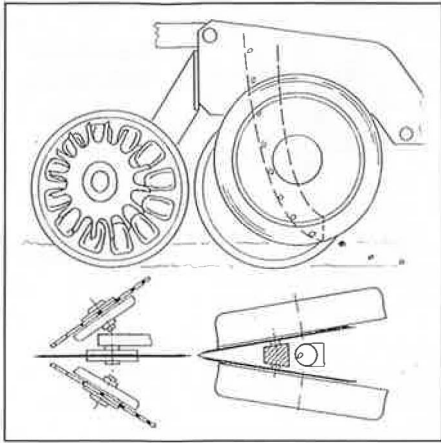


Bild 1: Schematische Darstellung von Reihenträumern und Säschar

gleichs zur Bodenbearbeitung. Darin werden mit Unterstützung des Ministeriums Ländlicher Raum auf elf Standorten in Baden-Württemberg Verfahren der konventionellen und der konservierenden Bodenbearbeitung sowie der Direktsaat als Dauerversuche in landwirtschaftlichen Praxisbetrieben durchgeführt. Die Anbausysteme werden mit betriebsüblichen Fruchtfolgen miteinander verglichen. In der konventionell bewirtschafteten Variante wird die Grundbodenbearbeitung mit dem Pflug durchgeführt. An die nachfolgende Saatbettbereitung schließt sich die Aussaat mit einem konventionellen Maissäegerät an. In der Mulchsaatvariante wird auf eine wendende Bodenbearbeitung verzichtet. Der Boden wird zur Maisaussaat lediglich bei Bedarf unter trockenen Bodenbedingungen im Spätsommer des Vorjahres zur Aussaat von Zwischenfrüchten gelockert. Zur Saat wird eine flache Saatbettbereitung durchgeführt, bei der die Zwischenfruchtbestände in die oberste Bodenschicht eingearbeitet werden. Bei der Direktsaatvariante wird über die gesamte Fruchtfolge auf jede Form der Bodenbearbeitung verzichtet. Da wegen der fehlenden Bearbeitung keine mechanische Unkrautbekämpfung erfolgt, wird zur Vorbereitung der Saat bei Bedarf ein nicht-selektives Herbizid eingesetzt. Bild 2 zeigt die erzielten Erträge der genannten Verfahren für Silomais auf den Standorten Hüffenhardt (1995) und Biberach (1996). Auf der Versuchsfläche in Hüffenhardt wurde nach der Ernte der Vorfrucht Winterweizen Gelbsenf als Zwischenfrucht angebaut, in die der Mais direkt gesät wurde. Die Vorfrucht auf dem Standort Biberach wurde von einer mit Klee gras begrünter Flächenstilllegung gebildet. Ergänzt werden die Ergebnisse mit Erträgen aus Hohenheim (1996), wo jedoch nur ein Vergleich zwischen einer konventionell bewirtschafteten Variante

und einer Direktsaatparzelle durchgeführt werden konnte. Die Aussaat der Direktsaatvariante erfolgte ebenfalls in Gelbsenf als Zwischenfrucht nach Winterweizen. Die für den Standort Efringen (1996) angegebenen Ernteergebnisse beziehen sich auf die Erträge von Körnermais. Die Besonderheit dieses Standortes ist der Maisanbau in Monokultur. Da aufgrund des späten Erntetermins der Anbau von Zwischenfrüchten nicht möglich ist, erfolgt die Aussaat von Mais in die Erntereste der Vorfrucht.

Bei den erzielten Erträgen zeigt sich, daß mit der Direktsaat gleiche Erträge erreicht werden können wie mit konventioneller Bodenbearbeitung, sofern keine übermäßigen Pflanzenausfälle durch unzureichendes Auflaufen der Saat (Hüffenhardt) zu verzeichnen sind. Berücksichtigt man die geringeren Produktionskosten durch den Wegfall jeglicher Bodenbearbeitung, stellt die Direktsaat von Mais nach den bisherigen Ergebnissen eine betriebswirtschaftlich sinnvolle Alternative zu den üblichen Anbausystemen dar. Neben den beschriebenen Einsätzen werden weitere Versuchsanstellungen folgen, um die bisherigen Ergebnisse abzusichern.

Nachdem erste Einsätze der Maschine im Frühjahr '96 unter verschiedenen Bedingungen wie begrünten Stilllegungsflächen und abgefrorenen Zwischenfrüchten durchgeführt wurden, erfolgten darüber hinaus Versuche zur Direktsaat von Mais auf Grünlandflächen. Auf diesen Flächen wird das Gras im Frühjahr nach einem zeitigen Schnitt in Form von Anwelksilage genutzt. Der anschließende Anbau von Mais in Direktsaat ermöglicht eine Doppelnutzung der Fläche. Diese Versuche in Zusammenarbeit mit der Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern werden in der kommenden Saison ausgedehnt, da in der Schweiz das Produktionssystem „Maiswiese“ besonders für viehhaltende Betriebe von Interesse ist [8]. Um vielfältige Bedingungen für die Direktsaat von Mais zu untersuchen,

schließen sich Versuche in Großbetrieben der neuen Bundesländer an.

## Fazit

Bisher liegen im Rahmen der beschriebenen Einsätze Ergebnisse von zwei Versuchsjahren vor. Nach den bisherigen Erfahrungen hat die Direktsaat von Mais eine Zukunft, weil im Vergleich zu anderen Verfahren der optimale Erosionsschutz erreicht wird, da sämtliche Pflanzenrückstände auf der Bodenoberfläche verbleiben. Gesicherte Aussagen über die Ertragssicherheit und die anfallenden Kosten für Pflanzenschutz und Düngung können erst nach der Auswertung weiterer Versuchsergebnisse gemacht werden. Danach läßt sich die Wettbewerbsfähigkeit der Direktsaat von Mais als Anbausystem abschließend beurteilen.

## Literatur

- [1] Würfel, T.: Erosionsschutz im Kraichgau. Landwirtschaftliches Wochenblatt Baden-Württemberg (1995), H. 7, S. 20-21
- [2] Brunotte, J., P. Hollmann, C. Sommer und C. Roth: Nutzen-Kosten-Vergleich zum Erosionsschutz mit Mulchsaatverfahren. Landtechnik 5.1 (1996), H. 1, S. 12-13
- [3] Köller, K.: Den Mais exakt unter die Mulchdecke legen. Top agrar (1989), H. 4, S. 128-129
- [4] Kromer, K.-H. und G. Eikel: Neue Entwicklung in der Maissätechnik. Mais (1990), H. 3, S. 30-33
- [5] Shaw, L. N. und K.-H. Kromer: Revolving Spade Planter Soil Opener. ASAE Paper 87-1019, St. Joseph, Michigan, 1987
- [6] Eikel, G. und O. Siebertz: Technik zur punktuellen Einbettung von Maissaatgut durch organischen Mulch. Landtechnik 45 (1990), H. 9, S. 341-344
- [7] Eikel, G.: Bonner Spateneinzelkornsäegerät. Landtechnik 47 (1992), H. 3, S. 130-132
- [8] Sturny, W. G.: Den Mais direkt in die Wiese. Direktsaat 1 (1995), H. 1, S. 5-7

## Schlüsselwörter

Direktsaat, Einzelkornsäegerät, Mais

## Keywords

No-tillage, precision planter, corn

Bild 2: Maiserträge unterschiedlicher Bodenbearbeitungssysteme

Fig. 2: Corn yields of different tillage systems

