

# Strip-Till-Verfahren in Zuckerrüben und Mais

Max Röseler<sup>1</sup>, Simone Graeff<sup>1</sup>, Wilfried Hermann<sup>2</sup>, Wilhelm Claupein<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut für Pflanzenbau und Grünland

<sup>2</sup> Versuchsstation Ihinger Hof

Universität Hohenheim

70593 Stuttgart

roeseler@uni-hohenheim.de

graeff@uni-hohenheim.de

## 1 Einleitung

Hochgenaue RTK-GPS-Lenksysteme (**Real-Time-Kinematik**) mit einer Genauigkeit von  $\pm 2,5$  cm ermöglichen neue Ansätze für Anbausysteme in Reihenkulturen wie Zuckerrüben und Mais. Unter Verzicht einer Stoppelbearbeitung kann die Grundbodenbearbeitung durch eine Streifenlockerung ersetzt werden, um leitlinengestützt in die gelockerten Streifen auszusäen (Strip-Till). Mit dem Strip-Till-Verfahren wird der herkömmliche Ansatz der ganzflächigen Bodenbearbeitung verlassen, so dass etwa 2/3 der Bodenoberfläche unbearbeitet bleiben. Dadurch können sowohl Vorteile der Direktsaat als auch einer tiefen nichtwendenden Grundbodenbearbeitung realisiert werden, da der Boden nur noch in denjenigen Bereichen bearbeitet wird, in denen er als unmittelbarer Standort für die Kulturpflanze dient und den entsprechenden Anforderungen genügen muss. Voraussetzungen für dieses Verfahren sind einerseits der Anbau der Kulturpflanzen in weiten Reihenabständen und andererseits die technische Realisierung mit Hilfe von hochpräzisen Lenksystemen.

Um dieses Anbauverfahren auf pflanzenbauliche Besonderheiten und praktische Durchführbarkeit zu untersuchen, wurden Versuche in Zuckerrüben und Mais auf der Versuchsstation der Universität Hohenheim durchgeführt.

## 2 Material und Methoden

Auf der Versuchsstation Ihinger Hof der Universität Hohenheim wurde in der Vegetationsperiode 2008 (500 m ü. N.N., 9,2 °C, 794 mm) ein Feldversuch (randomisierte Blockanlage mit 3 Wiederholungen) in einem Zuckerrübenschlag (Vorfrucht Triticale, Strohdüngung) angelegt, in dem vier Anbausysteme verglichen wurden (Tabelle 1).

Sowohl für die Streifenlockerung im Herbst als auch für die Aussaat im Frühjahr kam ein Schlepper mit einem RTK-GPS-Lenksystem zum Einsatz. Es wurde in allen Varianten am selben Tag ausgesät (03.05.2008), die Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgten variantenspezifisch. Während der Etablierungsphase wurden die Bestände regelmäßig bonitiert, die aufgelaufenen Pflanzen an festgelegten Strecken gezählt und die Entwick-

lungsstadien festgehalten. Zur Ernte wurden auf jeder Parzelle Proberodungen per Hand auf 15 m<sup>2</sup> durchgeführt und verschiedene Ertragsparameter bestimmt.

Tabelle 1: Anbausysteme in Zuckerrüben

Variante		Behandlungen
V1	Mulchsaat	Stoppelbearbeitung flach (Grubber) Grubber (15 cm) Aussaat Senf 18 kg ha <sup>-1</sup> nach Kreiselegge Glyphosateinsatz im Frühjahr vor Aussaat
V2	Strip-Till 1 (Streifenförmige Saat)	keine Stoppelbearbeitung Glyphosat im Herbst (Ausfallgetreide) Lockerung in der Reihe Mitte Oktober (20-25 cm) Glyphosat im Frühjahr
V3	Strip-Till 2 (Streifenförmige Saat mit Zusatzwerkzeugen)	keine Stoppelbearbeitung Glyphosat im Herbst (Ausfallgetreide) Lockerung in der Reihe Mitte Oktober mit Zusatzwerkzeugen Glyphosat im Frühjahr
V4	Direktsaat	keine Stoppelbearbeitung Glyphosat im Herbst (Ausfallgetreide) Glyphosat im Frühjahr

Um die Durchführbarkeit und Praxistauglichkeit des Strip-Till-Verfahrens in Mais zu testen, wurden auf benachbarten Praxisschlägen (Vorfrucht Silomais) in zwei Varianten (Strip-Till und Mulchsaat) Blöcke in drei Wiederholungen angelegt, regelmäßig bonitiert und Probeschnitte durchgeführt. Zur Ernte wurden wesentliche Ertragsparameter aus Probeschnitten ermittelt. Für die Auswertung der Ergebnisse wurden lediglich Mittelwerte der Maiserträge berechnet, da die Durchführbarkeit des Strip-Till-Verfahrens im Vordergrund stand und daher ein entsprechend einfaches Versuchsdesign realisiert wurde.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

#### Zuckerrüben

Durch die Streifenlockerung im Herbst wurden Dämme geformt, die bis zur Aussaat im folgenden Frühjahr fast frei von Ernterückständen der Vorfrucht waren. Die Dämme boten gute Bedingungen für die Bildung eines garen und abgesetzten Bereiches, in dem das Saatgut abgelegt wurde. Zudem trockneten die gelockerten Streifen im Frühjahr schneller ab und erwärmten sich im Tagesverlauf aufgrund der fehlenden Strohbdeckung stärker [H08] als die strohbedeckten Bereiche zwischen den Reihen.

Die Ergebnisse der Studie zeigten, dass gleichwertige bis leicht überlegene Rüben erträge der Strip-Till-Varianten bei vergleichbaren Zuckergehalten etwas höhere Zuckererträge als das Mulchsaatverfahren lieferten (Tabelle 2), obwohl sich die Bestandesetablierung nach der Streifensaart etwas verzögerte. Sowohl in der Phänologie als auch in der Tro-

ckensubstanzbildung hatte die Mulchsaat-Variante bis zum Reihenschluss einen Vorsprung zu den Beständen der Strip-Till-Varianten, der erst zur Ernte aufgeholt werden konnte. Die leichte Überlegenheit der Streifensaart hinsichtlich des Rübenetrags und des Zuckerertrages konnte statistisch nicht abgesichert werden.

Tabelle 2: Ertrags- und Qualitätsparameter sowie Bodenbedeckungsgrade der Anbausysteme

Variante	Rüben- ertrag dt ha <sup>-1</sup>	Zuckergehalt %	Zuckerertrag dt ha <sup>-1</sup>	Pfl. m <sup>-2</sup>	Beinige Rüben %	Boden- bedeckung <sup>1</sup> %
Mulchsaat	728	18,6	135	7,2	26	1
Strip-Till 1	732	18,6	136	7,5	36	22
Strip-Till 2	790	18,7	148	7,5	31	19
Direktsaat	648	18,3	119	4,7	42	54

<sup>1)</sup> mit Ernteresten zum Reihenschluss

Die Bestände nach Direktsaat zeigten eine deutlich schlechtere Auflauftrate, vor allem an Stellen mit Strohmatte, sodass diese Bestände lückig und ungleichmäßig waren und geringere Rüben-erträge mit niedrigeren Zuckergehalten aufwiesen. Darüber hinaus war der Anteil beiniger Rüben nach Direktssaat mit 42 % deutlich höher als in den anderen Varianten. Der Verzicht auf jede Bodenbearbeitung stößt bei Zuckerrüben an deutliche Grenzen und stellt unter derzeitigen Verhältnissen keine Alternative dar. Vorteilhaft ist der zum Zeitpunkt des Bestandesschluss hohe Bodenbedeckungsgrad mit Ernteresten von 54 % in der Direktsaatvariante. Der daraus resultierende Erosionsschutz konnte in den Strip-Till-Varianten ebenfalls annähernd erreicht werden, da sich die Bodenbedeckung von etwa 20 % auf die Bereiche zwischen den Reihen konzentrierte und in den Reihen die stehenden Rüben einen potentiellen Bodenabtrag verhinderten. Dem Strohmanagement kommt jedoch auch beim Strip-Till-Verfahren eine hohe Bedeutung zu. In Bereichen des Vorgewendes, in denen sich kleinflächig viel Stroh beim Drusch der Vorfrucht ansammelte, kam es auch bei der Streifensaart zu Fehlstellen.

Die Unkrautkontrolle konnte in allen Varianten mit betriebsüblichem Aufwand realisiert werden. Es fiel lediglich auf, dass in der Direktsaatvariante die Herbizidbehandlungen tendenziell zu späteren Zeitpunkten erfolgten.

## Mais

Die Streifenlockerung und Aussaat erfolgte genau zwischen den Maisstoppeln des Vorjahres, sodass weder die Stoppeln noch die Wurzeln der Vorfrucht die Feldarbeiten behinderten.

Die Probeschnitte des Maises der Mulchsaatvariante lieferten einen Gesamttrockenmasseertrag von 301 dt ha<sup>-1</sup> und damit 31 dt ha<sup>-1</sup> mehr als die Strip-Till-Variante. Der Trockenmasse-Kornertrag bei Mulchsaat erreichte mit 82 dt ha<sup>-1</sup> etwa 4 dt mehr als die Strip-Till-Variante.

Grundsätzlich bietet sich das Strip-Till-Verfahren zu Mais auch bei einer Getreidevorfucht an, was auch im Sinne eines vorbeugenden Pflanzenschutzes stünde. Es kann erwartet werden, dass Mais im Strip-Till-Verfahren ebenso erfolgreich wie Zuckerrüben nach Getreide etabliert werden kann.

### **Bodenschutz**

Durch das Strip-Till-Verfahren können Vorteile von tiefer nichtwendender Bodenbearbeitung und Direktsaat verbunden werden. Die gelockerten Streifen bieten ideale Keim- und Wachstumsbedingungen, vergleichbar mit den Bedingungen nach tiefer konservierender Bodenbearbeitung. Gleichzeitig bleibt der Großteil der Fläche vollkommen ungestört, wie es bei Direktsaat der Fall ist, sodass die hohe Strohbedeckung effektiv Bodenerosion und Oberflächenabfluss verhindert [BW01]. Dieser Vorteil der Streifenbearbeitung konnte nach Starkniederschlagsereignissen in der Vegetationsperiode 2008 beobachtet werden [H08].

Zusätzlich lassen die unbearbeiteten Streifen bei der Ernte von Zuckerrüben und Silomais eine gute Tragfähigkeit erwarten, sodass potentiellen Bodenverdichtungen aufgrund schwerer Ernte- und Transportmaschinen [BW01], vor allem bei schlechten Erntebedingungen, durch die Streifenlockerung vorgebeugt werden kann.

### **Zusammenfassung**

Das Strip-Till-Verfahren in Zuckerrüben konnte sich nach ersten Versuchen zur Durchführbarkeit im Jahr 2007 [H08] wiederholt in der Vegetationsperiode 2008 mit gleichwertigen Naturalerträgen im Vergleich zu Mulchsaat behaupten. Im Mais konnten mit den einjährigen Versuchsergebnissen die Durchführbarkeit und Praxistauglichkeit der Streifenlockerung gezeigt werden. In beiden Kulturen konnten hohe Erträge bei verringerter Verfahrensintensität erzielt werden, sodass bei geringeren variablen Kosten zusätzliche ökonomische Vorteile realisiert werden können. Für Reihenkulturen, die im Hinblick auf die Bodenerosion besonders kritisch zu beurteilen sind, bietet das Strip-Till-Verfahren eine interessante Alternative zu konventionellen Bodenbearbeitungssystemen. Um die Zuverlässigkeit und Gültigkeit der Aussagen zu sichern und das Verfahren weiter zu optimieren, sind weitere Untersuchungen sowohl in den folgenden Jahren als auch an anderen Standorten durchzuführen.

### **Literatur**

- [H08] Hermann, W.: Streifenlockerung – Strip-Till bei Zuckerrüben, Raps und Mais. In: LOP (Landwirtschaft ohne Pflug) 7/2008, S.31-35.
- [BW01] Brugnotte, J.; Wagner, M.: Bodenschonung und Kosteneinsparung. KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft)-Schrift 398, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster, 2001.