

Clemens Becker, Lehrte, und Wolfgang Lücke, Göttingen

## Pflugverzicht bei Zuckerrüben

### Dauerhaft pfluglose Bodenbearbeitung zu Zuckerrüben im Großflächenmaßstab

**An neun Standorten Süd- und Ostdeutschlands wurden in einem Feldversuch vier Bodenbearbeitungssysteme mehrjährig auf ihre Eignung für den Zuckerrübenanbau geprüft. Die Ergebnisse zeigten, daß zwischen der Bearbeitung mit Pflug oder ohne Pflug im Mittel kein Unterschied im bereinigten Zuckerertrag bestand. Lediglich bei langjähriger Direktsaat fiel der Bereinigte Zuckerertrag deutlich ab. Die Rübenqualität unterschied sich bei differenzierter Bodenbearbeitung nicht. Die variablen Kosten zeigten ebenfalls keine Veränderung. Niedrigere fixe Maschinen- und Arbeitskosten bei pflugloser Bearbeitung und Direktsaat hatten kaum Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit.**

Erhobliche Erosionsschäden im Zuckerrübenanbau zu Beginn der 80er Jahre haben die Entwicklung bodenschonender Bodenbearbeitungssysteme zu Zuckerrüben beschleunigt. Bei diesen Bodenbearbeitungssystemen wird zumeist nach einer Sommerfurche eine über Winter abfrierende Zwischenfrucht gedreht und im Frühjahr je nach Standortbedingungen eine Mulchsaat mit oder ohne Saatbettbereitung durchgeführt. Dieses Bodenbearbeitungssystem ist in einigen Regionen Süddeutschlands, insbesondere in Hanglagen, sehr verbreitet. Zunehmende ökonomische Zwänge führen vorwiegend in großen Ackerbaubetrieben dazu, daß in der gesamten Fruchtfolge auf den Pflug verzichtet wird. Wie kann man die Zuckerrübe in ein solches Anbausystem integrieren?

#### Dauerversuch auf klimatisch und bodenkundlich unterschiedlichen Standorten

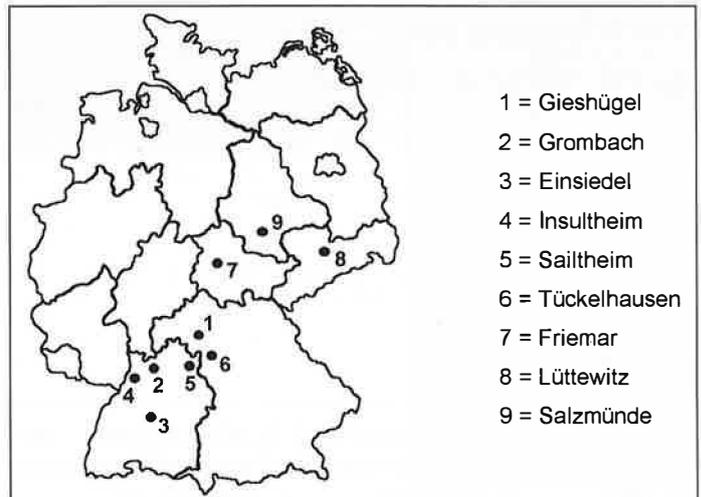
Um dies zu untersuchen, wurde Anfang der 90er Jahre vom Geschäftsbereich

*Dr. Clemens Becker ist Assistent der Geschäftsführung bei den Zuckerrübenanbauverbänden, Parkstraße 6 A, D-31275 Lehrte. Prof. Dr. Wolfgang Lücke ist Direktor des Instituts für Agrartechnik der Georg-August-Universität Göttingen, Gutenbergstraße 33, D-37075 Göttingen. Besonderer Dank gilt dem Kuratorium für Forschung und Beratung im Zuckerrübenanbau, Ochsenfurt, für die finanzielle Unterstützung dieses Versuchsvorhabens sowie dem Geschäftsbereich Landwirtschaft der Südzucker AG. Die Auswertung der Versuche erfolgte am Institut für Zuckerrübenforschung in Göttingen.*

Landwirtschaft der Südzucker AG ein Dauerversuch zu pflugloser Bodenbearbeitung auf neun Standorten Süd- und Ostdeutschlands angelegt. Durch die Verteilung der Standorte auf ein sehr großes Gebiet ergaben sich unterschiedliche Standortvoraussetzungen hinsichtlich Boden und Klima, unter denen verschiedene Bodenbearbeitungssysteme auf Dauer geprüft werden konnten (Bild 1). Das Spektrum der Böden reichte von tiefgründigen Schwarzerden bis zu degradierten, staunassen Parabraunerden. Die Klimabedingungen der einzelnen Standorte schlossen trocken-warme (Oberheingraben) bis kühl-feuchte Bedingungen (Rand der Schwäbischen Alb) ein.

Bild 1: Lage der Standorte des Großflächenversuchs zur Bodenbearbeitung

Fig. 1: Locations for the farm soil tillage trials



Auf jedem Standort wurden vier verschiedene Bodenbearbeitungssysteme auf Großparzellen (3 bis 10 ha pro Variante) nebeneinander auf einem Schlag durchgeführt. Im Versuch kamen die Systeme konventionelle Bodenbearbeitung mit Pflug („Pflug“), konservierende Bodenbearbeitung mit Lockerung („Locker“), konservierende Bodenbearbeitung ohne Lockerung („Mulch“) und Direktsaat zur Anwendung (Tab. 1). Diese Bodenbearbeitungssysteme wurden seit 1990 zu jeder Fruchtart der Fruchtfolge kontinuierlich durchgeführt. Vorfrucht zu Zuckerrüben war in drei Fällen Sommergerste, zweimal Winterweizen und je einmal Triticale, Stillegung und Körnererbse. Vor Zuckerrüben stand Gelbsef als nematodenreduzierende Zwischenfrucht. Jede Großparzelle wurde in der betriebs-eigenen Schlagkartei als einzelner Schlag geführt. Die Kosten konnten somit für jedes Bearbeitungssystem gesondert erfaßt werden. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Systeme wurden

Teilkostenrechnungen unter Berücksichtigung der variablen Mittelkosten, der variablen und fixen Maschinenkosten (Abschreibung auf zehn Jahre; Zinssatz 8 % p.a.) sowie der Arbeitskosten (30 DM/Akh) durchgeführt. Der Vergleichsdeckungsbeitrag errechnete sich aus der Marktleistung abzüglich der beschriebenen Kosten. Weitergehende Einzelheiten zur Versuchsanlage finden sich bei [1].

Im Vordergrund dieser Untersuchungen stand die Optimierung der Anbaumaßnahmen zu den einzelnen Systemen

mit dem Ziel hoher und langfristig sicherer Erträge sowie die Quantifizierung betriebswirtschaftlich relevanter Parameter zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der einzelnen Bodenbearbeitungssysteme.

#### Der Ertrag bleibt bei pflugloser Bodenbearbeitung stabil – nicht jedoch nach Direktsaat

Die Auswertungen zeigten im Mittel der Standorte keine Unterschiede im bereinigten Zuckerertrag zwischen den Systemen Pflug, Locker und Mulch (Bild 2).

Tab. 1: Maßnahmen der Bodenbearbeitung in den verschiedenen Versuchsgliedern

Table 1: Soil tillage operations conducted in the different treatments

Bearbeitung	Pflug	Locker	Mulch	Direkt
Stoppel	+	+	+	-
Grundboden	+ <sup>1</sup>	+ <sup>2</sup>	-	-
Saatbett	+	+	+	-
Saat	+	+	+	+

+ = Maßnahme wurde durchgeführt; - = Maßnahme unterblieb  
<sup>1</sup> = Pflug; <sup>2</sup> = Flügelschar oder Meißelschar

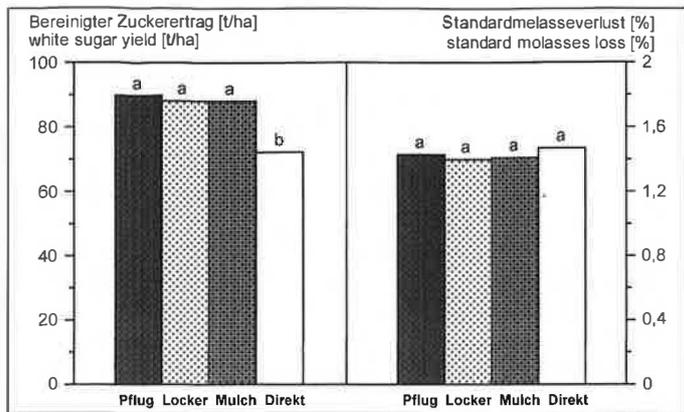


Bild 2: Bereinigter Zuckerertrag und Standardmelasseverlust von Zuckerrüben nach mehrjährig differenzierter Bodenbearbeitung, acht Versuche 1994 bis 1996; unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen Signifikanz ( $p < 0,05$ ; Tukey-Test)

Fig. 2: White sugar yield and standard molasses loss of sugar beets, effected by many year's differing soil tillage systems, eight trials from 1994-to 1996 different letters indicate significant differences ( $p < 0,05$ ; Tukey-test)

Bei Direktsaat hingegen fiel der bereinigte Zuckerertrag deutlich ab. Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Direktsaat aufgrund der am deutschen Markt bisher nicht vorhandenen Direktsaatmaschinen für Zuckerrüben derzeit nicht für die landwirtschaftliche Praxis geeignet ist. Hinsichtlich der Verarbeitungsqualität der Zuckerrüben hatte der Verzicht auf den Pflug keine Veränderungen zur Folge (Bild 2). So zeigten die im Standardmelasseverlust zusammengefaßten schädlichen Inhaltsstoffe keine Reaktion auf die veränderte Bodenbearbeitung.

Die Ergebnisse der beschriebenen Versuchsserie an diesen sehr verschiedenen Standorten deuten zusätzlich darauf hin, daß nicht alle Standorte gleich gut für die pfluglose Bodenbearbeitung geeignet sind. Im allgemeinen führt der Verzicht auf den Pflug besonders bei Zuckerrüben um so eher zu Ertragsvorteilen, je trockener und wärmer ein Standort ist. Vor der Umstellung des Gesamtbetriebs auf ein pflugloses Bodenbearbeitungssystem sollte der Landwirt zunächst mit einzelnen Früchten auf Teilflächen Erfahrungen sammeln.

### Pfluglose Bodenbearbeitung ist langfristig kostengünstiger

Im Bereich der variablen Kosten zeigten sich keine Unterschiede zwischen den einzelnen Bodenbearbeitungssystemen (Tab. 2). Einsparungen in den variablen Maschinenkosten wurden durch höhere Aufwendungen beim Pflanzenschutz wieder ausgeglichen. Bei langfristiger Betrachtung jedoch wurden mit dem Übergang zu weniger intensiven Bodenbearbeitungssystemen Kostenvorteile wirksam. So sanken die fixen Maschinenkosten sowie der Lohnansatz beim Übergang auf pfluglose Bodenbearbeitungssysteme deutlich. Würde der gesamte Betrieb konsequent auf pfluglose Bodenbearbeitung umgestellt, könnten der Pflug mit dazugehörigem Packer und

der in vielen Betrieben nicht ausgelastete Traktor für die schwere Bodenbearbeitung eingespart werden. Auch bei der Arbeitszeit wurden Einsparungen erzielt. So wurden je nach Bodenbearbeitungssystem etwa 1 bis 2,5 Akh pro Hektar freigesetzt, die in anderen Betriebszweigen sinnvoll eingesetzt oder bei Saisonarbeitskräften eingespart werden könnten.

Trotz dieser Kosteneinsparungen kam es wegen des hohen Marktwertes der Zuckerrüben nicht zu einer wesentlichen Erhöhung des Vergleichsdeckungsbeitrages in den pfluglos bearbeiteten Systemen (Tab. 2). So spiegelte sich im Vergleichsdeckungsbeitrag hauptsächlich der bereinigte Zuckerertrag wider, so daß die Kosteneinsparungen keine Verschiebungen der relativen Vorzüglichkeit der verschiedenen Bodenbearbeitungssysteme hervorriefen. Somit ergaben sich im Vergleichsdeckungsbeitrag zwischen den Varianten Pflug, Locker und Mulch keine Unterschiede. Lediglich bei Direktsaat, die sich bei Zuckerrüben im Versuchsstadium befindet, war die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben.

### Pflugverzicht in der gesamten Fruchtfolge ist interessanter als nur bei Zuckerrüben

Bei einer gesamtbetrieblichen Betrachtungsweise müssen auch die Körnerfrüchte der Fruchtfolge mit in die Kalku-

lation einbezogen werden. Bei den im vorgestellten Versuch neben den Zuckerrüben vorhandenen Körnerfrüchten (Getreide und Körnerleguminosen) schnitt die pfluglose Bearbeitung und auch die Direktsaat sowohl nach Ertrag als auch betriebswirtschaftlich sehr günstig ab. Die bei Zuckerrüben beobachteten Standortunterschiede waren bei den Körnerfrüchten in viel geringeren Ausmaßen vorhanden. Eine Beurteilung der gesamten Fruchtfolge ergab demzufolge größere wirtschaftliche Vorteile für die pfluglose Bearbeitung als bei isolierter Betrachtung der Zuckerrüben.

Neben der einzelbetrieblichen Betrachtung müssen jedoch auch die positiven Nebeneffekte wie etwa die geringere Erosionsgefahr verstärkt Beachtung finden. Müßte die Landwirtschaft für Folgeschäden der Erosion, wie die Reinigung schlammverschmutzter Straßen und Gräben aufkommen, käme der pfluglosen Bodenbearbeitung auch auf heutzutage hierfür als ungeeignet anzusehenden Standorten eine hohe Bedeutung zu. Insgesamt bleibt festzuhalten, daß eine Umstellung auf nichtwendende oder weniger intensive Bodenbearbeitung neben den immer wichtiger werdenden positiven Umwelteffekten zusätzlich ökonomische und arbeitswirtschaftliche Vorteile für den Landwirt bietet. Die Zuckerrübe kann auf geeigneten Standorten problemlos in ein solches Bodenbearbeitungssystem integriert werden.

### Literatur

- [1] Becker, C.: Dauerhaft pfluglose Bodenbearbeitungssysteme und Betriebsgröße – eine pflanzenbaulich ökonomische Analyse. Dissertation, Göttingen, 1997.

### Schlüsselwörter

Zuckerrübenanbau, Bodenbearbeitung, Ökonomie

### Keywords

Sugar beet cultivation, soil tillage, economy

Tab. 2: Marktleistung, Kosten und Vergleichsdeckungsbeitrag von Zuckerrüben bei verschiedenen Bodenbearbeitungssystemen, acht Versuche 1994 bis 1996

Table 2: Market sales value, costs and gross margin of sugar beet, effected by different soil tillage systems, eight trials 1994 to 1996

	Pflug [DM/ha]	Locker [DM/ha]	Mulch [DM/ha]	Direkt [DM/ha]
<b>Marktleistung</b>	<b>5557</b>	<b>5442</b>	<b>5462</b>	<b>4464</b>
Saatgut	341	341	341	348
Düngemittel	257	257	257	257
Pflanzenschutzmittel	438	479	475	536
variable Maschinenkosten	192	135	131	75
Zinsanspruch	49	48	48	49
Lohnmaschinen (Ernte)	450	450	450	450
Summe variable Kosten	1727	1710	1702	1715
fixe Maschinenkosten	275	237	225	149
Lohnansatz	131	101	94	63
<b>Summe Kosten</b>	<b>2133</b>	<b>2048</b>	<b>2021</b>	<b>1927</b>
<b>Vergleichsdeckungsbeitrag</b>	<b>3424</b>	<b>3394</b>	<b>3441</b>	<b>2537</b>