

Sven Dutzi, Hasbergen

## Auswirkungen unterschiedlicher Bodenbearbeitungs- und Aussaatsysteme auf energetische und pflanzenbauliche Parameter

*Auf einem Versuchsbetrieb nahe Leipzig wurden die Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungssysteme hinsichtlich ertragsrelevanter sowie ökonomischer Parameter untersucht. Beim Verzicht auf den Pflug gingen die durchschnittlichen Feldaufgänge zunächst zurück, allerdings ohne erkennbare Unterschiede zwischen den einzelnen Intensitätsstufen der konservierenden Bearbeitung. Die Erträge hingegen stiegen bei Pflugverzicht und kontinuierlicher Reduzierung der Bearbeitungsintensität deutlich an (bis zu 5% Mehrertrag).*

*Bei der Betrachtung von Kraftstoff- und Arbeitszeitbedarf zeigte sich ein analoges Bild. Mit Reduzierung der Bearbeitungsintensität sanken sowohl der Kraftstoffverbrauch (-70%) als auch der erforderliche Arbeitszeitbedarf (-65%).*

Dr. Sven Dutzi ist im Produktmanagement der AMAZONEN-WERKE H. Dreyer GmbH & Co. KG, 49205 Hasbergen, tätig; e-mail: [Sven.Dutzi@amazonen.de](mailto:Sven.Dutzi@amazonen.de)

### Schlüsselwörter

Bodenbearbeitung, Aussaat, Bearbeitungsintensität, Feldaufgang, Ertrag, Kraftstoffbedarf, Arbeitszeitbedarf

### Keywords

Soil tillage, sowing tillage intensity, field emergence, yield, fuel requirements, labour requirements

Die Entwicklung des Kraftstoffverbrauchs innerhalb der Verfahrenskette hat unmittelbaren Einfluss auf die Höhe der variablen Produktionskosten. Obwohl die Erzeugerpreise in den letzten zwei Jahren deutlich angestiegen sind, haben drastisch erhöhte Preise für Betriebsmittel die Situation nicht entscheidend verbessert.

Grundsätzlich bieten sich vielfältige Möglichkeiten der Kostenminimierung. Zum einen können Potenziale durch Wechsel der Ackerbauverfahren erschlossen werden. Auf der anderen Seite scheint die Frage nach der erforderlichen Bearbeitungsintensität und der Anzahl erforderlicher Überfahrten weit aus interessanter zu sein. Es gilt weiterhin die Regel: „nur so tief wie nötig und so flach wie möglich“.

Auf den Versuchsflächen der AG Kitzen (Region Leipzig), die in Kooperation mit Amazone-BBG und des vTI Braunschweig bewirtschaftet werden, wird dieser Frage seit einigen Jahren nachgegangen.

### Versuchsaufbau

Die Versuchsfläche (~ 40 ha) ist für den Arbeitsgang der Grundbodenbearbeitung in

vier Blöcke aufgeteilt (Blöcke A bis D). Während Block A konventionell mit dem Pflug bearbeitet wird, werden die Blöcke B bis D konservierend mit Grubber-Scheibeneggenkombination (Block B, C) und Kurzscheibenegge (Block D) bei abnehmender Bearbeitungsintensität bewirtschaftet. Innerhalb der einzelnen Blöcke sind drei verschiedene Säetechniken integriert, wiederum mit abnehmender Bearbeitungsintensität (Bild 1). Die Stoppelbearbeitung im Anschluss an die Ernte wird generell flach mit der Kurzscheibenegge durchgeführt.

### Gerätetechnik und Arbeitsgänge

#### Bodenbearbeitung

Die Stoppelbearbeitung erfolgt mit einer Kurzscheibenegge bei einer mittleren Eingriffstiefe von 6 bis 7 cm. Bei der nachfolgenden Grundbodenbearbeitung wird nach Verfahren und Intensität differenziert.

Block A wird konventionell bewirtschaftet mit einer durchschnittlichen Pflugtiefe von 22 bis 25 cm, im Nachgang mit einer Rückverfestigung durch den Packer. In den Blöcken B und C kommt eine vierreihige Grubber-Scheibeneggenkombination zum

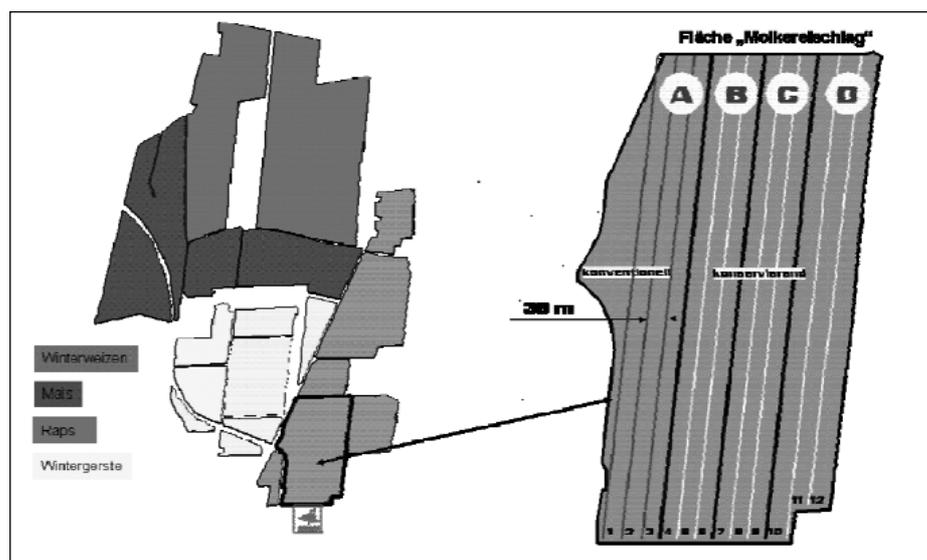


Bild 1: Aufbau und Gestaltung der Versuchsfläche „Molkereischlag“

Fig. 1: Configuring and designing the experimental area „Molkereischlag“

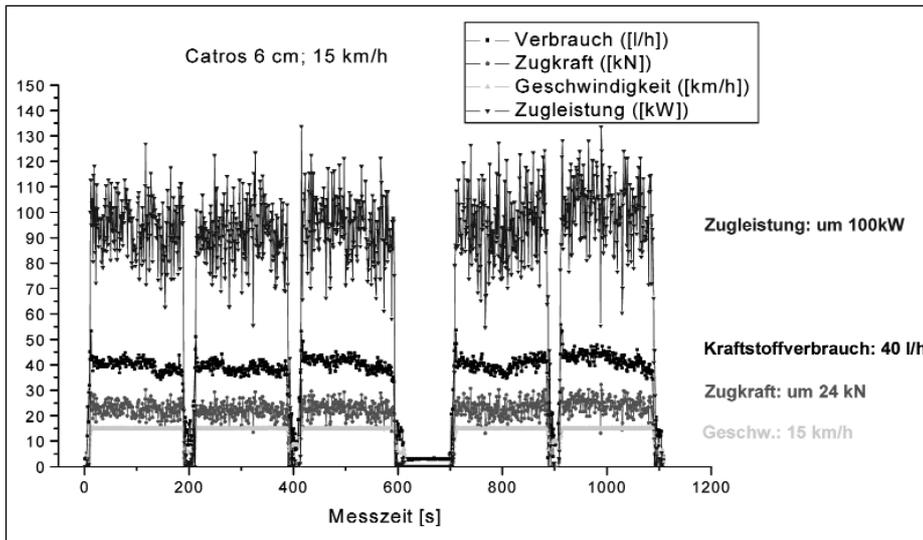


Bild 2: Grafische Darstellung einer Messfahrt

Fig. 2: Graphic presentation of a test run

Einsatz, bei Arbeitstiefen von 20 bis 22 cm und 13 bis 15 cm. Block D mit der geringsten Bearbeitungsintensität wird ein zweites Mal mit der Kurzscheibenegge auf 8 bis 10 cm Tiefe bearbeitet. Zusammenfassend ergeben sich aufgrund unterschiedlicher Eingriffstiefen in den konservierend bearbeiteten Blöcken Einmischungsverhältnisse von 2 bis 2,5 cm Boden/t Stroh, 1,5 bis 2 cm Boden/t Stroh sowie 1 bis 1,5 cm Boden/t Stroh.

#### Aussaat

Zur Bestellung wurden drei Sämaschinen eingesetzt. In der ersten Variante erfolgt die Bestellung mit Hilfe einer zapfwellengetriebenen Säkombination. Für die zweite Variante kommt eine gezogene Säkombination mit integrierter Scheibeneggeneinheit zum Einsatz. Bei Variante drei erfolgt die Aussaat lediglich mit einer Solodrillmaschine.

#### Traktoren

Es wurden Standardtraktoren mit spezieller Messtechnik in den Leistungsklassen von 125 kW und 220 kW eingesetzt. Folgende Parameter waren zu ermitteln:

- Kraftstoffverbrauch
- Geschwindigkeit über Grund
- Zapfwellenleistung
- Zugkraft

#### Messfahrt-Beispiel

Über Datenaufzeichnung erstellte Zahlenreihen werden mit Hilfe eines speziellen Computerprogramms bearbeitet. Als Ergebnis entstehen graphische Datenauswertungen für die einzelnen Arbeitsgänge (Bild 2).

#### Ergebnisse

##### Kraftstoffbedarf der Bewirtschaftungssysteme

Die Betrachtung der Werte bringt deutliche

Unterschiede im Kraftstoffverbrauch. In Block A mit der konventionellen Bewirtschaftungsform werden unter Berücksichtigung der zum Einsatz kommenden Sätechnik zwischen 28,2 und 32,2 l/ha verbraucht (Bild 3). Dies stellt den höchsten Kraftstoffverbrauch bei gleichzeitig höchster Intensitätsstufe dar. Die niedrigsten Verbrauchswerte sind im Block D zu finden, während die Blöcke B und C dazwischen siedeln. Je nach Intensitätsstufe der Sätechnik erfordert die Flächenbestellung 10,7 bis 14,0 l/ha, bei einem Arbeitstiefenspektrum von lediglich 8 cm.

##### Arbeitszeitbedarf

Eine höhere Bearbeitungsintensität bei Bodenbearbeitung und Bestellung mündet generell in einen höheren Arbeitszeitbedarf (Bild 4). Grundsätzlich wird jedoch der Gesamtarbeitszeitbedarf eines Bewirtschaftungssystems stärker vom Arbeitsgang der Grundbodenbearbeitung beeinflusst. Zwischen dem Verfahren der höchsten und dem Verfahren geringster Intensität liegt eine Differenz in der Arbeitszeit von 30 Minuten. Dies bedeutet einen prozentualen Rückgang im Arbeitszeitbedarf von 50 %.

##### Feldaufgang

Auf den Versuchsflächen wird quadratmeterweise bonitiert mit entsprechenden Wiederholungen. Der Feldaufgang im Durchschnitt der Jahre zeigt eine eindeutige Tendenz zugunsten der konventionellen Bewirtschaftung. Der geringe Strohbedeckungsgrad zum Zeitpunkt der Bestellung führt zu keinerlei Beeinträchtigung im Aufnahmeverhalten der Kulturen. Die konservierende Bewirtschaftung lässt die Feldaufgänge etwas geringer ausfallen, da der höhere Bedeckungsgrad mit Stroh das Auslaufverhalten beeinflusst. Erstaunlicherweise kann mit einer weiteren Abnahme der Bearbeitungsintensität (Blöcke C und D) keine Verschlechterung des Feldaufgangs beobachtet werden. Augenscheinlich genügt auch eine Bearbeitungstiefe von 8 bis 10 cm, um gleichmäßige Bestände zu erzielen.

##### Flächenertrag

Die Betrachtung der Flächenerträge ergibt eine völlig neue Situation (Bild 5). Die zum Zeitpunkt der Bonitur zurückliegenden konservierenden Bewirtschaftungssysteme bringen im Vergleich zur konventionellen Bewirtschaftungsweise teilweise deutliche Mehrerträge. Hierbei schneidet der Block C mit lediglich 13 bis 15 cm Bearbeitungstiefe mit 5,5% Mehrertrag am besten ab. Eine abnehmende Bearbeitungsintensität bringt bis zu einem gewissen Grad Mehrerträge aufgrund verbesserter Wasserverfügbarkeit. Zu geringe Bearbeitungsintensität (Block D)

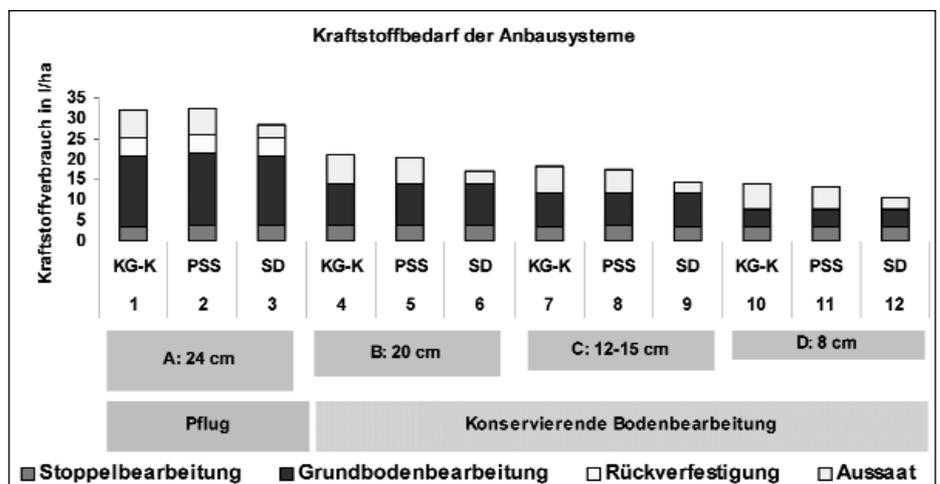


Bild 3: Kraftstoffbedarf bei unterschiedlichen Bewirtschaftungssysteme

Fig. 3: Fuel requirements of different cultivation systems

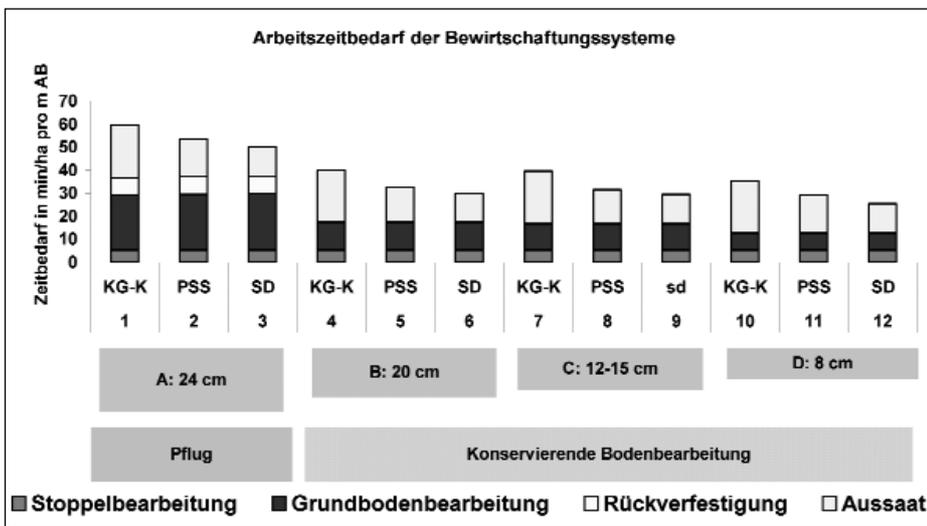


Bild 4: Arbeitszeitbedarf verschiedener Bewirtschaftungssystemen

Fig. 4: Labour requirements of different cultivation systems

führt zu einem Ertragsabfall, trotz deutlich erhöhter Wasserverfügbarkeit. In diesem Fall überwiegt der Nachteil einer zu hohen Strohkonzentration im Oberboden.

### Zusammenfassung

Die Vorzüglichkeit eines Ackerbauverfahrens wird in gleichem Maße von der Ertragssituation des Standorts als auch von der Höhe der variablen Produktionskosten bestimmt.

Hauptziel des Langzeitversuches ist es, anhand unterschiedlicher Bewirtschaftungssysteme mit abgestuften Intensitäten bei Bodenbearbeitung und Saat die Auswirkungen auf ertragsrelevante und ökonomische Parameter zu ermitteln.

Der Umstieg von konventioneller auf konservierende Bewirtschaftung führte während des Betrachtungszeitraums immer zu geringeren Feldaufgängen. Höhere Strohbedeckungsgrade an der Bodenoberfläche und bei der Strohzersetzung freiwerdende Abbauprodukte wurden als Hauptgründe erkannt. Zwischen den abgestuften Intensitäten der konservierenden Bewirtschaftungs-

weise variieren die Feldaufgänge hingegen nur minimal.

Die Flächenenerträge im Betrachtungszeitraum ergaben bei vergleichbarer Bearbeitungstiefe keine nennenswerten Unterschiede zwischen konventioneller und konservierender Bewirtschaftungsform. Mit einer weiteren Reduzierung der Bearbeitungsintensität innerhalb der konservierenden Verfahren stieg das Ertragsniveau zunächst deutlich an (Block C). Danach fiel das Ertragsniveau stark ab (Block D). So brachte das Verfahren mit der geringsten Intensität auch immer den niedrigsten Ertrag.

Bei Betrachtung ökonomischer Parameter sind vor allen Dingen Kraftstoff- und Arbeitszeitbedarf für den Anwender von großem Interesse. Während hingegen bei der Stoppelbearbeitung aufgrund kongruenter Ziele und Geräte die Unterschiede minimal ausfallen, werden beim Arbeitsgang der Grundbodenbearbeitung durch Einsatz unterschiedlicher Technik größere Differenzen ersichtlich. Ein Einsatz des Pfluges zur Grundbodenbearbeitung erfordert sowohl beim Kraftstoffverbrauch als auch beim Arbeitszeitbedarf die höchsten Werte. Durch

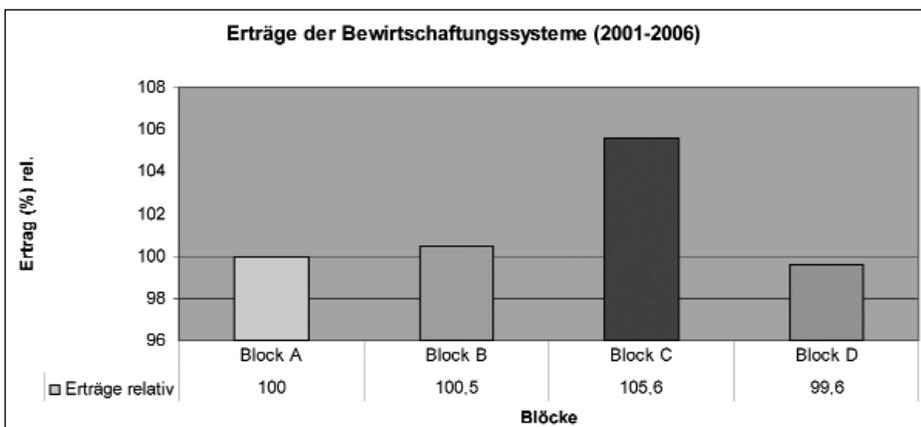


Bild 5: Ertragsentwicklung im Betrachtungszeitraum 2001 bis 2006

Fig. 5: Yield development in the period observed from 2001 to 2006

Einsatz der Grubber-Scheibeneggenkombination und der Kurzscheibenegge in den konservierenden Bewirtschaftungssystemen kann der Kraftstoffbedarf erheblich gesenkt werden, im Idealfall um bis zu 70 %. Ähnliches gilt für den Arbeitszeitbedarf. Hier sind Einsparungen bis zu 65 % realistisch. Bei der Sätechnik beschränkt sich das Einsparpotenzial hauptsächlich auf den erforderlichen Arbeitszeitbedarf. Größere Differenzen beim Kraftstoffbedarf konnten hingegen nicht ermittelt werden. Der Einsatz unterschiedlicher Sämaschinen ergab Unterschiede im Arbeitszeitbedarf von bis zu 45 %.

## NEUE BÜCHER

### Untersuchungen zur Optimierung der Liegeplatzqualität bei Mastschweinen

Von Pascal Savary. VDI-MEG Schrift 457. Vertrieb: Institut für Agrartechnik (440) der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart; 2007, 113 S., 32 Abb., 15 Tab., 25 €

Bei Mastschweinen, die auf barem Betonboden liegen, treten häufig Veränderungen am Integument und insbesondere Verletzungen an der Haut der Gliedmaßen auf. Möglicherweise ruft die dauernde Abkühlung durch das Liegen auf dem Betonboden zudem Entzündungen der Gelenke hervor. In der vorliegenden Untersuchung sollte abgeklärt werden, ob sich eine Kunststoffplatte, eine mehrschichtige Liegematte (MS-Matte) sowie eine als Laufflächenbelag für Rinderställe entwickelte Gummimatte im Liegebereich von Mastschweinen positiv auf das Liegeverhalten und auf die Veränderungen am Integument auswirken. Die Kunststoffplatte und die Gummimatte weisen im Unterschied zur MS-Matte keine Verformbarkeit durch Mastschweine auf. Als Referenz dienten ein nicht eingestreuter und ein eingestreuter Betonboden. Die geringere Wärmeleitfähigkeit der Kunststoffplatte führte dazu, dass ein größerer Anteil der Schweine auf dem Spaltenboden lag als in den Referenzbuchten. Die MS-Matte wies auch eine geringere Wärmeleitfähigkeit auf. Im Gegensatz zu der Untersuchung mit der Kunststoffplatte lagen jedoch in den Buchten mit der MS-Matte nicht mehr Schweine auf dem Spaltenboden als in den Buchten mit den Referenzunterlagen. Auf der MS-Matte nahmen dagegen mehr Schweine die entspannte Seitenlage an. Mit dem Einsatz der MS-Matte konnte das Auftreten von Wunden und subkutanen Bursen an den Tarsalgelenken deutlich vermindert werden. Im Vergleich zur MS-Matte wiesen die Tiere auf der Gummimatte mehr Hyperkeratosen an den Karpal- und Tarsalgelenken auf. Im Vergleich zum nicht eingestreuten Betonboden optimiert die MS-Matte die Liegeplatzqualität bei Mastschweinen. Die Verformbarkeit und die glatte Oberfläche der MS-Matte sind hierbei zwei wichtige Eigenschaften. Untersucht wurden zusätzlich die Möglichkeiten und Grenzen der Thermographie als nicht invasive Methode zur Erfassung von Gelenkentzündungen bei Mastschweinen. Pathologisch nachgewiesene akute Gelenkentzündungen könnten thermographisch erfasst werden, chronische Gelenkentzündungen hingegen nicht.