

9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.  
Beitrag archiviert unter <http://orgprints.org/view/projects/wissenschaftstagung-2007.html>

## Flächenleistung und Arbeitserledigungskosten im Dammkultursystem im Vergleich zu einem optimierten Pflugsystem im ökologischen Landbau

### Time use and production costs of mound cultivation compared to an optimized plowing system in organic farming

D. Rolfsmeyer<sup>1</sup> und D. Möller<sup>1</sup>

**Keywords:** mound cultivation, production systems, business management, weed control, cultivation

**Schlagwörter:** Dammkultur, Betriebssysteme, Betriebswirtschaft, Beikrautregulierung, Bodenbearbeitung

#### Abstract:

*Cultivation methods in organic farming are controversial discussed as the traditional ploughing system faces a variety of disadvantages, especially with regard to soil conservation. To address these problems a mound cultivation system has been developed. This paper presents a case study (on-farm-research) combined with expert interviews and economic modelling results. The aims of the study are to identify the most important cost driver, to calculate the cost of mound cultivation with regard to energy consumption and labour costs and to formulate conditions where this system is economically viable. Experience from on-farm-research and modelling show that the system is in particular suitable for large farms where the field labour organisation is a challenge. Mound cultivation means less time needs, less energy consumption, better soil conservation (erosion), and better conditions for catch crops.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

In Praxis, Beratung und Wissenschaft werden vielfältige Möglichkeiten zur Reduzierung der Bodenbearbeitung im Ökolandbau geprüft (BRANDT et al. 2003). Hauptargument ist die Einsparung von Energie sowie die Verringerung der Arbeitserledigungskosten ohne Einschränkung der Praktikabilität. Das herkömmliche System der Grundbodenbearbeitung mit Pflug, Kreiselegge / -grubber und Sämaschine in Kombination hat im Ökolandbau große Flächenanteile. Dafür sprechen eine einfache Bedienbarkeit, ein reicher Erfahrungsschatz aus Praxis und Versuch, sowie die gute Wirkung gegen Beikraut durch das tiefe Pflügen. Aus bodenkundlicher Sicht gibt es kritische Einwände gegen die wendende Bodenbearbeitung. Hinsichtlich der Arbeitswirtschaft weist das Pflugsystem Nachteile auf, da nur vergleichsweise geringe Flächenleistungen erreicht werden und der spezifische Zugkraftbedarf relativ hoch liegt.

Einige dieser Punkte griff der Maschinenentwickler Julian Turiel Mayor auf und konstruierte ein Häufelgerät, das den Boden zu Dämmen formt und in weiteren Arbeitsgängen das Säen auf dem Damm ermöglicht. Die Praxis und Beratung steht diesem System kritisch, aber häufig interessiert gegenüber.

Argumente für das Dammsystem sind die Möglichkeit einer intensiveren Beikrautbekämpfung durch hacken und häufeln im Kulturpflanzenbestand sowie der potentiell geringe Zugkraftbedarf. Weitere Aspekte sind eine Qualitätsverbesserung durch den modifizierten Pflanzenstandraum (Damm) und die Möglichkeit, ähnlich wie im System „Weite Reihe“, in den Dammfurchen Untersaaten etablieren zu können. Die Dämme werden im Gegensatz zu Dammkulturen wie Möhren und Kartoffeln nicht durch zapfwellengetriebene Geräte unter hohem Energieaufwand gebildet und anschließend mit

---

<sup>1</sup> Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Universität Kassel, Steinstr. 19, 37213 Witzenhausen, Deutschland, [dr@gut-deesberg.de](mailto:dr@gut-deesberg.de), [d.moeller@uni-kassel.de](mailto:d.moeller@uni-kassel.de)

Formwalzen geformt, sondern lediglich gehäufelt. Der Dammbestand variiert je nach Betrieb und Geräteausstattung zwischen 75, 80 und 90 cm.

Besonders größere Bio-Ackerbaubetriebe sind auf schlagkräftige, kostengünstige und wirksame Bodenbearbeitungsgeräte angewiesen um auf Kostendruck reagieren zu können und wettbewerbsfähig zu bleiben. Bisher liegen jedoch keine belastbaren Zahlen für Flächenleistungen und Arbeiterledigungskosten mit Maschinen für das „Turiel-Dammkultursystem“ vor, so dass Praktiker eine Investition in das neue System scheuen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, praktische Entscheidungshilfe zu geben, indem Flächenleistungen erfasst sowie die Arbeiterledigungskosten im Dammkultursystem ermittelt und mit einem adäquaten Pflugsystem verglichen werden.

### **Methoden:**

Angesichts der bisher mangelhaften Datenbasis wurde ein konkretes Fallbeispiel (Ackerbaubetrieb in Ostwestfalen, Auenlehmböden, eben) untersucht und darauf aufbauend Modellrechnungen zur Übertragung auf andere betriebliche Bedingungen durchgeführt. Ergänzt wurde die Analyse zwecks Integration von Praktikerwissen durch Expertengespräche.

Zur Analyse des Dammkultureinsatzes am real existierenden Beispielbetrieb wurden bezüglich der Indikatoren Dieserverbrauch, Arbeits- und Umrüstungszeiten Messungen unter Beachtung der KTBL-Standards zur Kosten- und Leistungserfassung (KTBL 2005) durchgeführt. Zur Ergänzung des so ermittelten Mengengerüsts wurde ein Preisgerüst nach Marktpreisen im Januar 2006 gewählt.

Zur Ermittlung der Flächenleistungen wurde auf Basis der TGL 22289 (KTBL 2005) die Grundzeit für Feldarbeiten gemessen. Wege-, Warte- und Verlustzeiten sind zur Vereinfachung ausgeklammert, da sie betriebsindividuell stark schwanken können und kaum systemabhängig sind. Die Messung von Umrüstzeiten erfasst die Zeit, in der Werkzeuge und Werkzeugstiele gewechselt und eingestellt wurden.

Die erfassten Indikatoren wurden in ein Kalkulationsmodell nach KTBL-Standard eingebunden (Vollkostenkalkulation). Den Berechnungen liegen folgende Bedingungen zu Grunde. Das eingesetzte Dammkulturgerät (Firma Frost) hat eine Arbeitsbreite von 5,40 m, dies entspricht sechs Dämmen mit einem Dammbabstand von 90 cm. Bei diesem hydraulisch klappbaren Gerät sind im Abstand von 45 cm (halber Dammbabstand) 26 Werkzeughalteplatten an zwei Rahmenrohren angebracht, an denen verschiedene Werkzeuge befestigt werden können. Es handelt sich bei dem, auf zwei Stützrädern tiefengeführten Gerät, um einen von zwei Prototypen, die auf zwei ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben in Nordrhein-Westfalen eingesetzt werden. Die Maschinenkosten des Dammkulturgerätes wurden für fünf verschiedene Modellbetriebsgrößen (50; 100; 200; 400 und 800 ha Ackerfläche) spezifisch errechnet. Die Fruchtfolge dieser Modellbetriebe besteht aus: Klee gras (2-jährig), Winter raps, Winterweizen, abfrierender Zwischenfrucht, Ackerbohnen/Zuckerrüben, Dinkel. Der Produktionsfaktor Kapital wurde mit einem Zinsansatz in Höhe von 6% entlohnt. Als Lohn für den Schlepperfahrer wurden 15 € je Akh angesetzt. Die Maschinenkosten für einen Allradtraktor mit 125 kW wurden einheitlich für alle Betriebsgrößen (somit abstrahiert von möglichen, systemunabhängigen *economies of scale*), aber spezifiziert für die jeweiligen Arbeitsgänge in Höhe von 36,25 €/h bei Volllast, bzw. 30,55 €/h (mittlere) und 27,70 €/h (geringe Belastung), angenommen. Als Vergleich zum beschriebenen Dammkultursystem wurde ein kostenoptimiertes Pflugsystem definiert (Pflug, Kurzscheibenegge, Sämaschine, Hacke und Striegel) und mit denselben Grundannahmen wie oben berechnet. Die Darstellung der nachfolgenden Ergebnisse bezieht sich ausschließlich auf den 200 ha Modellbetrieb.

### Ergebnisse und Diskussion:

Die im Praxisbetrieb ermittelten Kennzahlen zeigen, dass mit dem Dammkultursystem eine vergleichsweise hohe Flächenleistung möglich ist. Da die Messergebnisse aus dem Praxiseinsatz stammen ist die Anzahl an Messwiederholungen zwar recht gering, jedoch trotzdem als übertragbar anzusehen. Der Dieselverbrauch zur Bodenbearbeitung liegt zwischen vier und fünfeinhalb Litern je Hektar (Tab. 1). Bei der Aussaat werden knapp fünf Liter und beim Pflegearbeitsgang mit Striegel und Hacke ca. zwei Liter je Hektar verbraucht. Die Arbeitskosten sind mit 20,38 € je Hektar und Arbeits-

Tab. 1: Arbeitszeitbedarf, Dieselverbrauch und Kosten je Arbeitsgang

Arbeitsgang	A kh/ha	Diesel/ha	€/ ha
Aufhäufeln	0,304	5,5	
Nachhäufeln	0,249	4,0	
Stoppelbearbeitung	0,246	4,4	
<b>Bodenbearbeitung</b>			<b>20,83</b>
<b>Saat</b>	0,326	4,9	<b>26,31</b>
<b>Striegeln<sup>2</sup></b>	0,260	2,1	<b>15,64</b>

gang bei der Bodenbearbeitung, 26,31 € bei der Saat und 15,64 € im Pflegeeinsatz recht gering. Im Dammkultursystem bedarf es in etwa der gleichen Zahl an Überfahrten wie im Pflugsystem, jedoch sind diese schneller erledigt als beim Pflugeinsatz (vgl. Tab. 2). Die Arbeitsgeschwindigkeit bei der Bodenbearbeitung mit dem Dammkulturgerät liegt zwischen sechs und elf km/h und damit

höher, als im Arbeitsgang Pflügen. Ein Vorteil des Dammkultursystems ist die Anerkennung als Mulchsaatverfahren. Dies wird in einigen Regionen Deutschlands über so genannte Erosionsschutzprogramme durch öffentliche Mittel gefördert. Die leichtzügigen Geräte ermöglichen Kraftstoffeinsparungen. Dies verbessert die Ökobilanz der Betriebe, ohne dass diese auf eine krumentiefe Lockerung verzichten müssen. Die Kapitalbindung für Geräte zur Bodenbearbeitung, Saat und Pflege im Dammkultursystem liegt unter den Kosten der Maschinen für das Pflugsystem. Der Maschinenpark für das Dammkultursystem (200 ha Betrieb) beschränkt sich auf das Grundgerät mit verschiedenen Werkzeugen, eine Fronthackmaschine (jeweils 5,40 m Arbeitsbreite) und einen Frontsätank (1800 l). Diese Konfiguration ist derzeit die größte am Markt verfügbare. Die Mechanisierung mit diesen Komponenten kostet 49.845 €, dies entspricht 249,23 € je Hektar. Im Pflugsystem sind, um vergleichbare Arbeiten darstellen zu können, ein Pflug (2,50 m), eine Kurzscheibenegge (4,50 m), eine Sämaschine (6,00 m), eine Fronthackmaschine (6,00m), sowie ein Striegel (12,00 m) nötig. Es errechnet sich ein Kapitalbedarf von 76.800 € (KTBL 2006). Je Hektar werden somit 384 € benötigt. In Experteninterviews wurde festgestellt, dass in der Praxis größere Leistungen der Untersaaten, bessere Qualitäten von Backgetreide, sowie gleiche bis höhere Naturalerträge der Hauptfrucht erreicht werden. Eine verbesserte Standfestigkeit wurde durch Anbauvergleiche auf gleichen Schlägen in der Praxis beobachtet. Bei den Kosten für das Striegeln muss beachtet werden, dass im Dammkultursystem in Kombination mit einer Fronthackmaschine gefahren werden kann. Dadurch reduzieren sich die anteiligen Kosten für das Striegeln.

Tab. 2: Vergleich Anschaffungskosten und Flächenleistungen je Akr

**Anschaffungskosten für Geräte**

Dammkultur		Pflugsystem	
Gerät	€	Gerät	€
Universalgerät (5,40 m)	31.845,00	Pflug (2,50 m)	16.000,00
Frontsätank (1800 l)	8.000,00	Kurzscheibenegge (4,50 m)	19.000,00
Fronthackmaschine (5,40 m)	10.000,00	Sämaschine (6,00 m)	24.000,00
		Striegel (12,00 m)	7.800,00
		Fronthackmaschine (6,00 m)	10.000,00
Summe	49.845,00	Summe	76.800,00

**Flächenleistungen je Akr**

Dammkultur		Pflugsystem	
	ha/Akr		ha/Akr
Aufhäufeln	3,29	Pflug (2,50 m)	1,40
Nachhäufeln	4,01	Kurzscheibenegge (4,50 m)	5,00
Nachhäufeln mit TL	3,76		
Stoppelbearbeitung	4,07		
Saat	3,09	Sämaschine (6,00 m)	3,50
Striegeln & Hacken	3,87	Striegel (12,00 m)	6,00
		Hackmaschine (6,00 m)	2,90

**Schlussfolgerungen:**

Das Dammkultursystem ermöglicht gegenüber dem Pflugsystem auf dem vorgestellten Modellbetrieb mit 200 Hektar Einsparungen bezüglich des Arbeitskräftebedarfes von ca. 34% und bezüglich des Kapitalbesatzes für Bodenbearbeitungsgeräte in Höhe von ca. 36%. Die Naturalerträge, Standfestigkeit bei Getreide und Qualitäten liegen gleich hoch oder höher als im herkömmlichen Anbau. Der Kraftstoffverbrauch je Hektar liegt unterhalb des Pflugsystems, hier ist jedoch standortabhängig eine erhebliche Streuung der Werte zu erwarten. Zum erfolgreichen Einsatz sind gute Kenntnisse des Standortes sowie eine detaillierte Auseinandersetzung mit diesem neuen System nötig. Die Messungen sollten auf verschiedenen Standorten wiederholt werden.

**Danksagung:**

Einen herzlichen Dank an alle Praktiker, die in persönlichen Gesprächen ihre Erfahrungen und Erkenntnisse mitteilten und die Versuche ermöglichten.

**Literatur:**

Brandt M., Heß J., Finckh M., Jörgensen R. G., Kölsch E., Saucke H., Schenck z. Schweinsberg-Mickan M., Schüler C., Otto M. (2003): Systeme reduzierter Bodenbearbeitung im Ökologischen Landbau. Universität Kassel, Witzenhausen.

KTBL (2005): Faustzahlen für die Landwirtschaft. KTBL, Darmstadt.

KTBL (2006): Datenbank Kalkulationsdaten: Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte [http://www.ktbl.de/maschine/ma\\_landw.htm](http://www.ktbl.de/maschine/ma_landw.htm) (Abruf: 06.07.2006).