

Frederik Schulten-Baumer, Oliver Schmittmann und Peter Schulze Lammers

# Parallelfahrssysteme – Akzeptanz und Nutzen

Parallelfahrssysteme tragen zur Arbeitserleichterung und zur Effizienzsteigerung im Betriebsmitteleinsatz auf dem Acker und im Grünland bei. Eine Befragung von Landwirten und landwirtschaftlichen Lohnunternehmern zu diesem Thema lieferte wichtige Erkenntnisse zur Akzeptanz und zum erwarteten Nutzen unterschiedlicher Parallelfahrssysteme. Mit der Datengrundlage der Befragung wurden in Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit variierenden Grundannahmen und verschiedenen Modellfruchtfolgen Ergebnisse zum benötigten Einsatzumfang der Parallelfahrssysteme mit dem Ziel der Kostendeckung ermittelt. Der nichtmonetäre Aspekt einer Fahrerentlastung durch Einsatz eines Parallelfahrssystems wurde von den Befragten als äußerst bedeutend gewertet.

## Schlüsselwörter:

Parallelfahrssysteme, GPS

*Landtechnik 64 (2009), no. 1, pp. 61 - 63, 4 figures, 1 table*

## Keywords:

*parallel tracking systems, GPS*

*Parallel tracking systems are accepted as a tool to increase working quality of agricultural machinery and using efficiency of specific resources such as fertilizers and fuel. In an interview driver relaxation (72%) and economy of time (44%) are mentioned as major advantages. The main disadvantages mentioned in the interview are costs (65%) and technical reliability (35%). According to calculations and estimation of benefits less than 200 ha for automatic steering systems respectively 100 ha for guiding assists are necessary to increase profit.*

## Abstract

*Schulten-Baumer, Frederik; Schmittmann, Oliver; Schulze Lammers, Peter*

## **Parallel tracking systems – acceptance and benefits**

Technischer Fortschritt ist in der Landwirtschaft – wie in anderen Wirtschaftsbereichen – ein wichtiges Element zur Effizienzsteigerung in der Produktion. Innovationen in der Landtechnik zeichneten sich bisher meist durch eine immer größere Schlagkraft der Maschinen aus. Vermutungen über zukünftige mögliche Steigerungen der Leistungsfähigkeit der Maschinen wurden bisher in der Regel übertroffen. In der Folge werden immer weniger Arbeitskräfte mit immer höherem Ausbildungsstand im Ackerbau benötigt. Die Ansprüche an die Fähigkeiten des Maschinenführers steigen. Zu nennen wären hier etwa die Überwachung und Bedienung von Bordcomputern. Große Arbeitsbreiten der Maschinen müssen überblickt werden und das bei oft hohen Fahrtgeschwindigkeiten. So war es schon immer eine Herausforderung, die Lenkung der Arbeitsmaschinen zu automatisieren.

Mechanische Tastsysteme existieren schon lange und werden erfolgreich eingesetzt. Mit der Verfügbarkeit des Global Positioning Systems (GPS) und dessen Steigerung der Positio-

nierungsgenauigkeit durch Korrekturmaßnahmen sind die wichtigsten Voraussetzungen für die Entwicklung von Parallelfahrssystemen zur Lenkung landwirtschaftlicher Arbeitsmaschinen gelegt.

Durch eine automatisierte oder teilautomatisierte Lenkung kann das Anschlussfahren präzisiert und erleichtert werden. Dadurch ergeben sich – insbesondere im Hinblick auf die Preisentwicklung der vergangenen zwei Jahre – mögliche Einsparungen bei variablen Produktionsfaktoren, die eine Investition in ein Parallelfahrssystem rechtfertigen können.

Ökologisch positive Auswirkungen durch präzisere Arbeiten und die Entlastung des Fahrers sind Vorteile einer Landbewirtschaftung mit moderner Technik, die nicht direkt monetär messbar sind.

## **Problemstellung**

Das Einsatzspektrum von Parallelfahrssystemen in landwirtschaftlichen Betrieben ist vielfältig. Die Unterstützung

der Lenkung ist bei unterschiedlichen Arbeiten möglich. Parallelfahr-systeme werden sowohl in Ackerbaubetrieben als auch in Grünlandbetrieben eingesetzt. Fragen zur Akzeptanz von Parallelfahrssystemen in der landwirtschaftlichen Praxis und zur Zuverlässigkeit der Systeme sind zu klären.

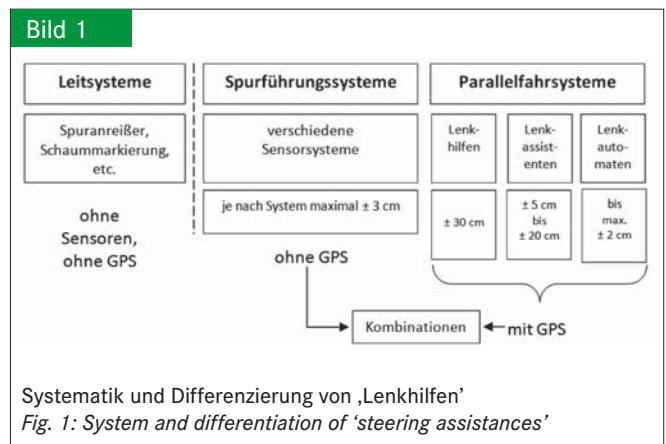
- Gibt es signifikante Unterschiede zwischen der Vorteilhaftigkeit eines Parallelfahr-systems auf Ackerbau- oder Grünlandbetrieben?
- Zählen ausschließlich ökonomische Gründe bei einer Investitionsentscheidung?

Die Höhe der Einsparung verschiedener Betriebsmittel durch den Einsatz von Parallelfahr-systemen gilt es ebenso zu ermitteln wie eventuelle mögliche Zeitersparnisse während der Arbeitsprozesse. Diese Einsparpotenziale sind selten genau bekannt. In der Literatur werden unterschiedliche Annahmen zur Abweichung von der Ideallinie bei Nichtverwendung von Parallelfahr-systemen als Grundlage für Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit gewählt.

**Zielsetzung**

Daten aus der Praxis sollten Aussagen unter anderem zur Akzeptanz, Einsatzmöglichkeiten und Zuverlässigkeit von Parallelfahr-systemen liefern. Mögliche Einsparpotenziale durch die Nutzung von Parallelfahr-systemen sollten aufgezeigt werden.

Mit einer Praxisbefragung sollte eine realitätsnahe Kalkulationsbasis zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Investitionen in unterschiedliche Parallelfahr-systeme dokumentiert werden. Aus Befragungsergebnissen war ein Richtwert zur notwendigen Mindesteinsatzfläche für verschiedene Arten von Parallelfahr-systemen, bei der eine Kostendeckung erreicht



wird, zu ermitteln.

**Methodik**

Die Befragung richtete sich an Anwender von Parallelfahr-systemen und an potentielle Nutzer, die bisher solche Systeme nicht einsetzen. Aus den gewonnenen Daten wurden Rückschlüsse auf den ökonomischen Nutzen gezogen. Die Datenerhebung wurde, nach Abwägen der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Erhebungsmethoden, mittels quantitativer schriftlicher Befragung durchgeführt. Der Hauptgrund für die Wahl dieser Methode war die Erreichbarkeit möglichst vieler Betriebe. Die Größe der Grundgesamtheit der Nutzer von Parallelfahr-systemen in Deutschland ist unbekannt. Auf Kundendaten von Herstellern wurde wegen möglicher Verzerrungen und Beeinflussungen bewusst nicht zurückgegriffen. Ein Fragebogen wurde erstellt, der sowohl die Nutzer als auch die Nichtnutzer von Parallelfahr-systemen ansprechen musste. Die theoretische Grundgesamtheit setzte sich aus allen landwirtschaftlichen Betrieben und Lohnunternehmern Deutschlands zusammen.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgte durch eine Investitionsrechnung für drei verschiedene Modellfruchtfolgen. In einer anschließenden Sensitivitätsanalyse wurden die Ausgangsbedingungen variiert und die Auswirkung auf die benötigte Mindesteinsatzfläche für eine wirtschaftliche Nutzung der Parallelfahr-systeme untersucht.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgte durch eine Investitionsrechnung für drei verschiedene Modellfruchtfolgen. In einer anschließenden Sensitivitätsanalyse wurden die Ausgangsbedingungen variiert und die Auswirkung auf die benötigte Mindesteinsatzfläche für eine wirtschaftliche Nutzung der Parallelfahr-systeme untersucht.

**Ergebnisse und Diskussion**

Bei den meisten Arbeitsgängen im Ackerbau und in der Grünlandwirtschaft können durch exaktes Anschlussfahren Betriebsmittel- und Zeiteinsatz reduziert werden. Die Befragung von Landwirten und landwirtschaftlichen Lohnunternehmern – siehe **Bild 2 und 3** – ergab, dass eine überwiegend positive Einstellung gegenüber Parallelfahr-systemen vorherrscht.

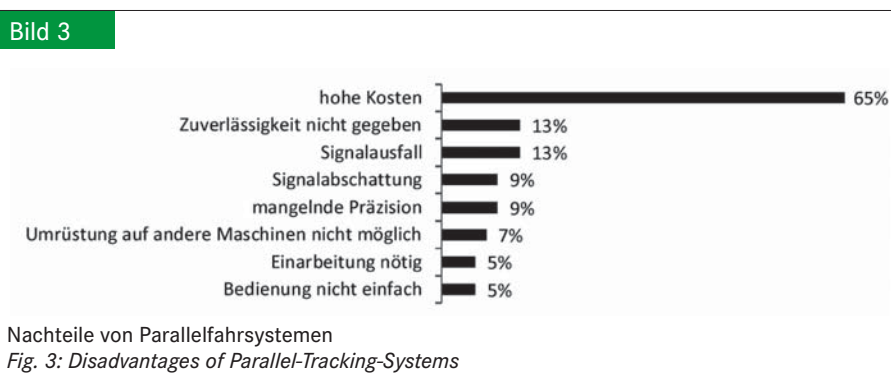
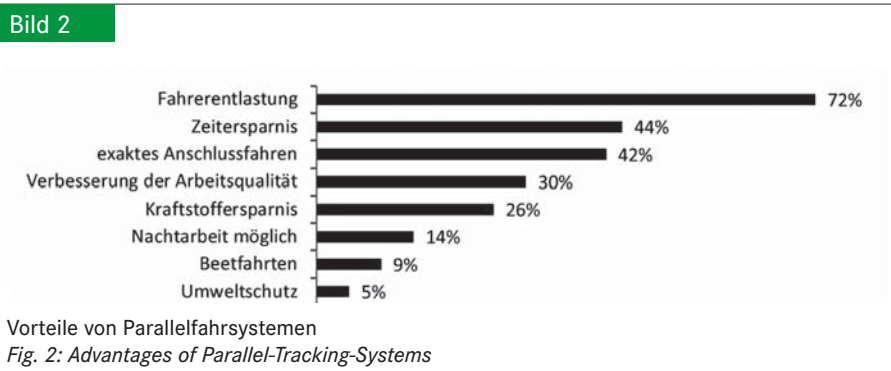
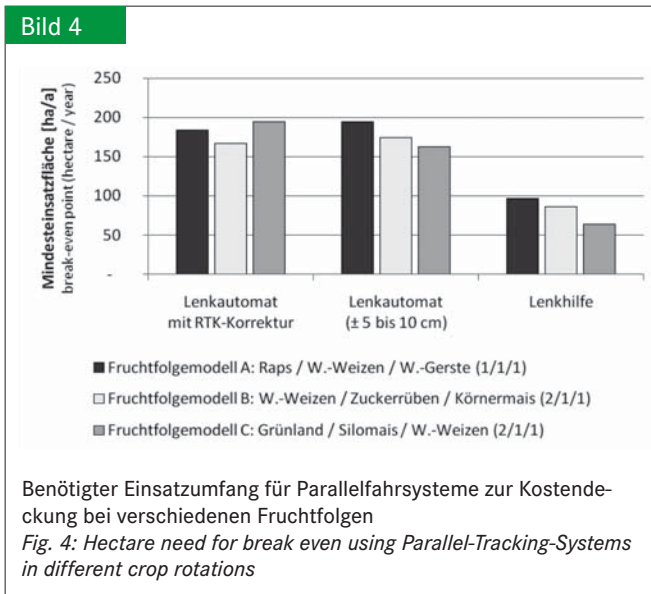


Bild 4



Von den potentiellen Nutzern, die bisher keine Erfahrung mit Parallelfahrssystemen haben, gaben mehr als die Hälfte der Antwortenden der Befragungsgruppe eine Anschaffungsabsicht von Parallelfahrssystemen innerhalb der nächsten fünf Jahre an.

Die Arbeitserleichterung wurde noch vor der Möglichkeit der Kosteneinsparung durch Parallelfahrssysteme als Begründung zur Verwendung von Parallelfahrssystemen genannt. Zu hohe Kosten der Systeme sind als wichtigstes Gegenargument geliefert worden. Obwohl angegeben wurde, dass es teilweise zu Empfangsstörungen des GPS-Signals kommt, waren die Nutzer von Parallelfahrssystemen überwiegend zufrieden mit der Leistung der Systeme. Die durchschnittlichen Einschätzungen zur Höhe möglicher Einsparpotenziale werden in der **Tabelle** zusammengefasst.

Bei differenzierter Betrachtung nach der Art des Parallelfahrssystems fallen die Annahmen zum Einsparpotenzial bei der Verwendung von Lenkhilfen geringer aus als die Annahmen der Einsparmöglichkeiten durch das Nutzen von Lenkautomaten. Befragungsergebnisse, die auf Einschätzungen der Befragten beruhen, sind stets kritisch zu betrachten. Die Befragungsergebnisse wurden in einer Modellrechnung verwendet, um die jährlich nötige Einsatzfläche für Parallelfahrssysteme im Hinblick auf deren Amortisation zu ermitteln. Die Kalkulationen wurden für drei verschiedene Fruchtfolgemodelle durchgeführt. Eine Darstellung der Ergebnisse erfolgt in **Bild 4**.

Allgemeingültige Aussagen zur Wirtschaftlichkeit von Parallelfahrssystemen sind nur grob zu formulieren. Die Berechnungsgrundlagen differieren von Betrieb zu Betrieb. So werden die Einsatzmöglichkeiten der Parallelfahrssysteme etwa durch die Fruchtfolge der Betriebe bestimmt. Die betriebsspezifisch erreichbaren Genauigkeiten im Anschlussfahren ohne Parallelfahrssysteme gilt es zu ermit-

teln. Diese variieren z. B. durch Faktoren wie Konzentration und Erfahrung des Fahrers oder Sichtverhältnisse. Um eine genauere allgemeingültige Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Parallelfahrssystemen zu ermöglichen, sollten zunächst stichprobenartige Erhebungen zur tatsächlichen Überlappung ohne Nutzung von Parallelfahrssystemen durchgeführt werden. Ebenso muss eine Prüfung der in der Praxis realisierbaren Genauigkeit des Anschlussfahrens bei Verwendung unterschiedlicher Parallelfahrssystemarten erfolgen. Die Befragungsergebnisse verdeutlichten, dass in die Investitionsentscheidungen nicht rein monetäre Aspekte einfließen. Die Fahrerentlastung als Steigerung des Arbeitskomforts wurde als wesentlicher Anschaffungsgrund für Parallelfahrssysteme genannt.

Weitere Befragungen zum Thema der nichtmonetären Nutzen von Parallelfahrssystemen könnten Daten liefern, die in einer Nutzwertanalyse verarbeitet werden könnten. Das Problem dabei besteht in der Subjektivität der Einschätzung des nichtmonetären Nutzens. Verallgemeinerungen werden nur bedingt möglich sein. Tragen Parallelfahrssysteme effektiv zur Reduzierung von Betriebsmitteln bei und liefern sie dadurch einen positiven Beitrag zum Umweltschutz, insbesondere durch Reduzierung der Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, so könnte hierfür eine volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt werden. Für Bereiche des Precision Farmings, wie etwa der teilschlagspezifischen Düngung, wurden solche Untersuchungen bereits durchgeführt, um eine Förderfähigkeit der Technologie mit agrarpolitischen Mittel zu prüfen.

## Autoren

**Dipl.-Ing. agr. Frederik Schulten-Baumer** befasste sich im Rahmen seiner Diplomarbeit am Institut für Landtechnik der Universität Bonn mit dem Thema Parallelfahrssysteme, schulten-baumer@uni-bonn.de

**Dr. agr. Oliver Schmittmann** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landtechnik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn, o.schmittmann@uni-bonn.de.

**Prof. Dr.-Ing. Peter Schulze Lammers** leitet die Abteilung Systemtechnik in der Pflanzenproduktion am Institut für Landtechnik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms Universität Bonn.

## Tabelle

Zusammenfassung genannter Einsparpotenziale

Table: Final summary table of named possible savings

	Lenkhilfe	Lenkautomat
Diesel	3,1%	5,9%
Zeit	2,7%	6,7%
Pflanzenschutzmittel	2,0%	8,0%
Düngemittel	0,8%	4,6%
Saatgut	0,0%	2,6%