

Elektronik, Satelliten und Co

Precision Farming in der Praxis

Joachim Hüter, Florian Kloepfer, Ulrike Klöble

Dieses Heft wurde hergestellt mit freundlicher Unterstützung von



Herausgeber

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) ■ Darmstadt

Autoren

Joachim Hüter, Dr. Florian Kloepfer, Dr. Ulrike Klöble, KTBL, Darmstadt

Für die Entscheidungen, die auf Basis der Angaben in diesem Heft getroffen werden und deren Folgen, schließt der Herausgeber jegliche Haftung aus.

© 2005

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)

Bartningstraße 49 ■ 64289 Darmstadt

Telefon (06151) 7001-0 ■ Fax (06151) 7001-123

E-Mail: ktbl@ktbl.de ■ www.ktbl.de

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Texten und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne Zustimmung des KTBL urheberrechtswidrig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) ■ Bonn, Berlin und des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ■ Berlin und Bonn ■ Laufzeit 01/2005-12/2007 Förderkennzeichen 0339740/2

Redaktion

Helmut Döhler, Monika Pikart-Müller ■ KTBL

Titelfoto

© Claas Vertriebsgesellschaft mbH ■ Harsewinkel, mit freundlicher Genehmigung

Vertrieb

KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH ■ Münster

Druck

Vorwort

Precision Farming bietet eine Vielzahl intelligenter Lösungen zur Unterstützung des effizienten Ackerbaus. Was aber ist Precision Farming genau? Wie ist der Stand der technischen Entwicklung? Was bedeuten die vielen Abkürzungen und Fremdworte? Welcher Aufwand steht welchem Nutzen gegenüber? Unter welchen Bedingungen ist der Einsatz welcher Precision Farming-Instrumente empfehlenswert?

Dieses Heft bietet einen Überblick über die Möglichkeiten von Precision Farming, über die zurzeit am Markt befindlichen Geräte und den möglichen Nutzen. Mit diesem Heft wollen wir in kompakter Form Antworten auf viele Fragen geben, damit der Leser für sich entscheiden kann, welcher Baustein von Precision Farming für seinen Betrieb sinnvoll ist.

Erste Anwendungen sind bereits durchaus praxisreif. So haben beispielsweise die meisten Landwirte in ihrem diesjährigen Antragsverfahren für INVEKOS bzw. zum Gesamtflächennutzungsnachweis digitale Luftbilder verwendet. Diese beiden Anwendungen könnten ein Einstieg sein, auch weitere Möglichkeiten von Precision Farming zu nutzen. Die Leitfähigkeitsmessung des Bodens, die Ertragskartierung oder die Bestimmung der Nährstoffversorgung mit Hilfe eines N-Sensors sind hier denkbar.

Dieses Heft ist aus der Arbeit des Teilprojekts „Transfer von Precision Farming“ im Forschungsverbund pre agro II entstanden, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird (Förderkennzeichen 0339740/2). Das Teilprojekt „Transfer“ wird im KTBL von 2005 bis 2007 bearbeitet. Es hat die Aufgabe, den Praxis-Forschungsdialog innerhalb des Forschungsverbunds pre agro II zu unterstützen, den Transfer von Precision Farming in die Praxis zu fördern und dafür spezifische Schritte zu entwickeln.

Wir danken allen, die sich an der Erstellung dieses Heftes beteiligt haben. Dies sind vor allem die Projektpartner im Forschungsverbund, die Praktiker, die das Heft mit ihren Erfahrungen bereichert haben und die Landmaschinenfirmen, die uns in der Verbreitung des Heftes unterstützen.

Dr. Heinrich de Baey-Ernsten

HAUPTGESCHÄFTSFÜHRER KTBL

Inhalt

1	Precision Farming – eine Technologie mit vielen Möglichkeiten	5
2	Mehr Präzision im Ackerbau	6
2.1	Teilflächenspezifische Bodenbearbeitung	7
2.2	Teilflächenspezifische Saat	8
2.3	Teilflächenspezifische Düngung	9
2.4	Teilflächenspezifischer Pflanzenschutz	13
2.5	Ertragskartierung	16
2.6	Strategien der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung	18
2.7	Wirtschaftlichkeit der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung	20
3	Parallelfahreinrichtungen und automatische Lenksysteme	22
4	Dokumentation der pflanzenbaulichen Maßnahmen	25
5	Optimierung des Betriebsmanagements	27
6	Gewannebewirtschaftung – Gewinne durch Gewanne	28
7	Technische Grundlagen für Precision Farming	30
7.1	Satellitenortung (GPS, DGPS)	30
7.2	ISOBUS-Norm setzt Standard in der Elektronik	31
7.3	Bordcomputer, Terminals und Jobrechner	32
7.4	Informationstechnik auf dem Betrieb	32
7.4.1	Ackerschlagdateien und geographische Informationssysteme (GIS)	33
7.4.2	Palmtops und Pocket-PC	35
8	Verfahren zur Analyse der Standorteigenschaften	37
8.1	Bodenschätzung	37
8.2	Leitfähigkeitsmessung des Bodens	37
8.3	Bodenuntersuchung	38
8.4	Ertragskartierung	38
8.5	Luft- und Satellitenbilder	39
9	Precision Farming aus Sicht der Praxis	41
10	Anbieter für Precision Farming-Technik (Auswahl)	46
11	Glossar: Erklärung häufig verwendeter Begriffe in Precision Farming	48
12	Literatur und Informationen zu Precision Farming	50

1 Precision Farming – eine Technologie mit vielen Möglichkeiten

Auf Bodenunterschiede reagieren

Wer erfolgreich Ackerbau betreibt, muss die Technik im Griff haben und einen ausgeprägten pflanzenbaulichen Sachverstand besitzen. Dies gilt umso mehr, wenn der Landwirt in der Bewirtschaftung auf Unterschiede in seinen Ackerflächen reagieren will. Erfahrung und Fingerspitzengefühl genügen auf kleineren Flächen oft noch, um Anpassungen in der Düngung vorzunehmen. Dies stößt aber an Grenzen, wenn der Landwirt nicht mehr ständig selbst auf dem Schlepper sitzt, die Schläge größer und zahlreicher werden. Sollen die Maßnahmen an wechselnde Standorteigenschaften angepasst werden, liefert Precision Farming dazu geeignete Instrumente. Die einheitliche Bewirtschaftung, die sich an den durchschnittlichen Standortvoraussetzungen orientiert, ist mit Precision Farming vorbei.

Mehr Effizienz in der Bewirtschaftung

Im präzisen Ackerbau werden Produktionsmittel effizienter eingesetzt, an jedem einzelnen Ort auf dem Acker in der erforderlichen Menge. Das spart nicht nur Geld, Zeit und Diesel, auch Auswaschungen werden vermindert. Der Pflanzenbau wird umweltfreundlicher. Anforderungen von Natur- und Landschaftsschutz lassen sich besser berücksichtigen. Mit elektronisch gesteuerten Parallelfahrssystemen werden unerwünschten Überlappungen weitgehend vermieden. Die Investition macht sich durch höhere Flächenleistungen und geringere Ausbringmengen bezahlt. In Cent und

Euro nicht zu beziffern sind die besseren Arbeitsbedingungen sowie die Möglichkeit, sich mehr auf die eigentliche Arbeit bzw. das Anbaugerät zu konzentrieren. Dort, wo schlagkräftige Landtechnik erfolgreich eingesetzt werden soll, müssen ausreichend große Flächen zur Verfügung stehen. Unter Beibehaltung der Besitzstruktur lassen sie sich als Gewanne gemeinsam bewirtschaften. Precision Farming erlaubt Aufwand und Ertrag aufzuteilen.

Dokumentation und Flottenmanagement

Die Dokumentation von Prozessdaten, in der Lebensmittel-Produktion in Muss, lässt sich mit Precision Farming weitgehend automatisch erfüllen. Die Vermarktungschancen lassen sich mit der nachvollziehbaren Dokumentation verbessern. Da die Maschinen per GPS geortet werden können, wird das Flottenmanagement vereinfacht. Die Übertragung von Maschinendaten per Funk, die Telemetrie, erlaubt im Reparaturfall Ferndiagnosen und die Positionsbestimmung der Maschine.

Beitrag zur nachhaltigen Wirtschaftsweise

Weil Precision Farming in vielen Bereichen ökonomisch sinnvoll ist und den sparsamen Umgang mit Ressourcen unterstützt, trägt es zum nachhaltigen Wirtschaften bei. Durch automatische Datenerfassung bei Precision Farming stehen in größerem Umfang als bislang Informationen zur Berechnung der Nachhaltigkeitskennwerte bereit. Somit leistet Precision Farming einen wichtigen Beitrag zu einer umweltverträglichen, ökonomisch existenzfähigen, sozial verantwortlichen und Ressourcen schonenden Landwirtschaft, die künftigen Generationen eine dauerhafte Basis bieten kann.

2 Mehr Präzision im Ackerbau

Kleinräumige Unterschiede sind fast auf jeder Ackerfläche vorhanden. Sie zu erkennen und darauf zu reagieren, ist seit jeher eine Herausforderung für jeden Ackerbauern. Bei Schlägen mit geringer Größe waren die Unterschiede in der Regel weniger ausgeprägt und überschaubar. Durch das Zusammenlegen kleiner Schlägeinheiten werden heute oft größere Ackerflächen mit unterschiedlichen Standorteigenschaften bewirtschaftet. Wechselnde Standorteigenschaften zeigen sich beispielsweise in der Entwicklung des Pflanzenbestandes und spiegeln sich auch im Ertrag wieder. Sie lassen sich zurückführen auf:

- Bodenunterschiede: wechselnde Bodenarten innerhalb einer Fläche
- Reliefunterschiede: Unterschiede in der Tiefgründigkeit der Ackerkrume bei Hängen, Kuppen und Senken
- Unterschiedliche Wasserversorgung: auch bei gleicher Bodenqualität gibt es auf einer Ackerfläche Unterschiede in der Wasserführung
- Langzeitwirkung von früheren Maßnahmen: z. B. Wege, Drainage, Bodenverdichtungen
- vom Bewirtschafter beabsichtigte Unterschiede: z. B. spezielle Bewirtschaftung von Ackerrainen, Gewässerstreifen, Kleinstbiotopen

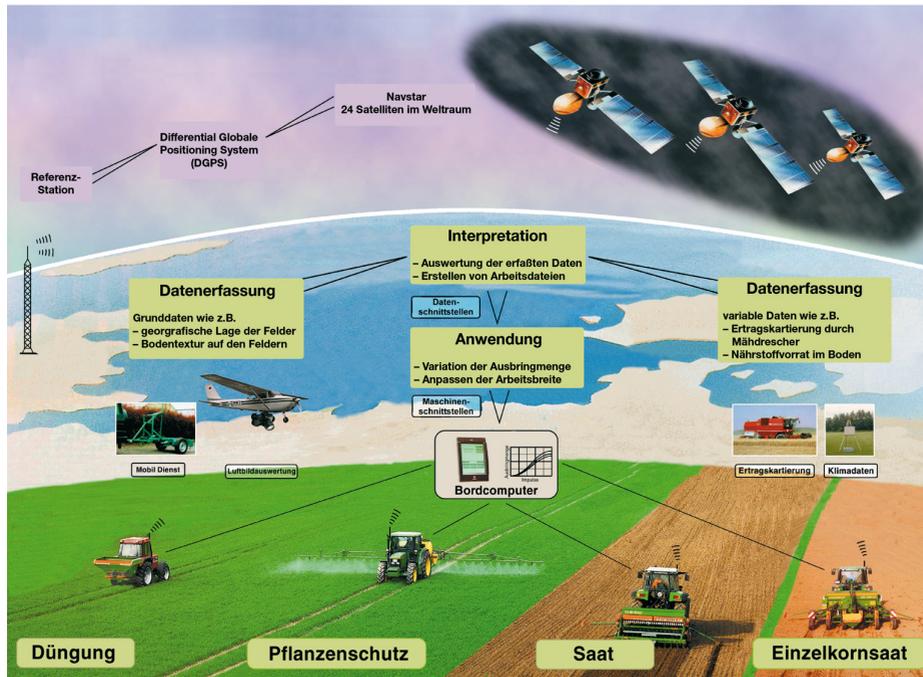


Abb. 1: Satellitengestützter Technikeinsatz bei Precision Farming (Werkbild Amazone)

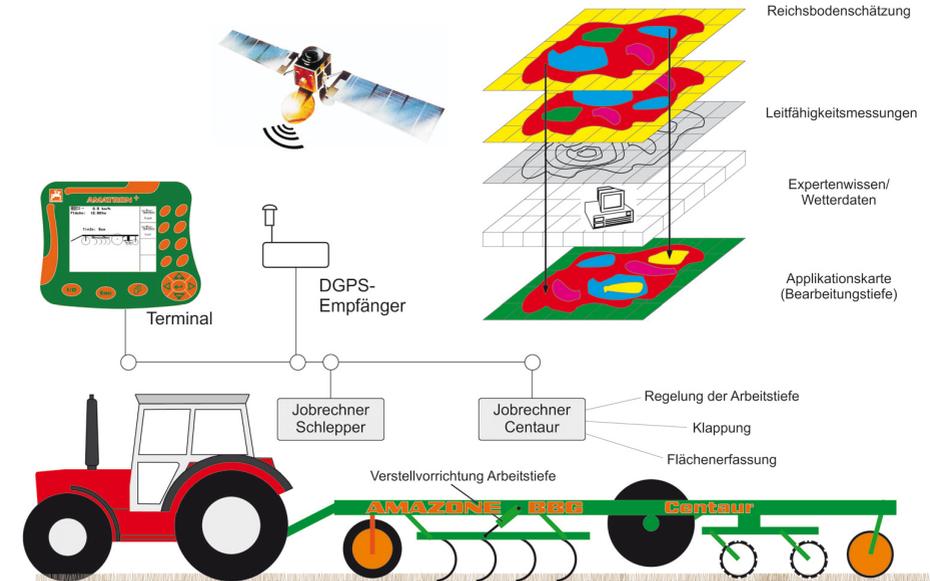


Abb. 2: Mit Hilfe von Jobrechner und DGPS-Empfänger lässt sich die am PC geplante Bearbeitungstiefe während der Überfahrt positionsbezogen anpassen (Werkbild Amazone)

Mit der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung wird das Leistungsvermögen von Teilflächen mit besseren Qualitäten ausgeschöpft. Gleichzeitig wird vermieden, dass Bereiche des Schlages mit geringerer Ertragsfähigkeit überversorgt werden. In Kapitel 8 werden einige Verfahren, mit denen Standortunterschiede ermittelt werden können, dargestellt.

chende Geräte mit hydraulischen Verstellzylindern wurden entwickelt und getestet. Sie

2.1 Teilflächenspezifische Bodenbearbeitung

Technisch ist eine standortangepasste Bodenbearbeitung durch Verstellung der Arbeitstiefe während der Fahrt realisierbar. Entspre-

Tab. 1: Bewertung der teilflächenspezifischen Bodenbearbeitung

Technik	Anpassen der Bearbeitungstiefe von Grubbern bzw. Kultivatoren mittels Hydraulikzylindern
Prinzip	Flachere Bearbeitung sinnvoll bei – gut durchlüfteten Böden – hohem Ton- bzw. niedrigem Sandgehalt – hohem Humusanteil Ansonsten tiefere Bearbeitung
Vorteile	– höhere Fahrgeschwindigkeit und Flächenleistung – geringerer Dieselverbrauch – Erosionsschutz bei Hanglagen und Kuppen (Relief)
Praxisreife	– technisch erprobtes Verfahren – in der Praxis aber nicht verbreitet
Ausblick	Einsparpotenzial vorhanden, auf alle Standorte übertragbare Anwendungsempfehlungen liegen nicht vor