

Analysen und Trends

Thema: Precision Farming im Pflanzenbau



Gliederung

- 1 Aktuelle Bedeutung des Precision Farming im Pflanzenbau**
- 2 Situation in Sachsen**
- 3 Chancen und Ziele des Precision Farming im Pflanzenbau in Sachsen**
- 4 Maßnahmen und weiterer Handlungsbedarf in Sachsen**
- 5 weiterführende Quellen/Links**

Bearbeiter: **Dr. J. Pößneck**
Referat: **71**
Telefon: **03 41/91 74 - 1 79**
E-Mail: Joerg.Poessneck@smul.sachsen.de

1 Aktuelle Bedeutung des Precision Farming

Precision Farming ist die ortsdifferenzierte und zielgerichtete Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen. Ziel des „präzisen Ackerbaus“ ist die Berücksichtigung der Unterschiede innerhalb eines Feldes. Die kleinräumige Betrachtung des Bodens und Führung der Pflanzenbestände ermöglicht eine genaue Feldbearbeitung sowie Ausbringung landwirtschaftlicher Betriebsmittel (Saatgut, Pflanzenschutzmittel, Dünger, Bodenhilfsstoffe, Beregnungswasser, ...) und kann damit zu Betriebsmitteleinsparungen, zur höheren Effizienz eingesetzter Betriebsmittel und zu ökologischen Entlastungen beitragen. Gegenwärtige Schwerpunkte des Precision Farming in der praktischen Anwendung sind:

- GPS-basierte automatisierte Führen von Landmaschinen (Zugmittel und angehängte Arbeitsgeräte),
- teilschlagbezogene Kalkung, Düngung von Grundnährstoffen und organischen Feststoffen,
- sensorbasierte sowie teilschlagbezogene Stickstoffdüngung,
- sensorbasierte sowie teilschlagbezogene Applikation von Wachstumsreglern und Pflanzenschutzmitteln,
- teilschlagbezogene Ausbringung von Flüssigmist, flüssigen Rückständen aus Biogasanlagen oder ähnlichen Stoffen und
- die Ertragskartierung bei Mähdreschern und Häckslern

2 Situation in Sachsen

Das GPS-basierte automatisierte zentimetergenaue Fahren der Traktoren bzw. Führen der angehängten Feldarbeitsmaschinen ist eine Basiskomponente des Precision Farming. Neben dem GPS-Signal der Satelliten sind dafür mobile oder stationäre Referenzsignalstationen am Boden erforderlich. Im Freistaat Sachsen sind aktuell sieben Referenzsignalstationen in Landwirtschaftsbetrieben im Betrieb. Etwa 70 darauf abgestimmte automatisierte Lenksysteme wurden an Traktoren installiert. Hinsichtlich der GPS-basierten automatischen Lenksysteme hat die Firma John Deere eine eigene Stellung, weil sie ihren Kunden ein auf John Deere-Produkte abgestimmtes GPS-Gesamtsystem anbietet, welches für andere Landmaschinen schwer bzw. nicht zugänglich ist. Es gibt weder im Freistaat Sachsen noch in den anderen Bundesländern ein flächendeckendes Referenzsignalstationsnetzwerk.

Landwirtschaftsbetriebe planen und realisieren in Zusammenarbeit mit Precision Farming-Dienstleistern und Agro Service Unternehmen die Kalkung und Grundnährstoffdüngung (Phosphor, Kalium, Magnesium). Sehr häufig übernimmt der Precision Farming-Dienstleister

- die düngungsvorbereitende geokodierte Bodenbeprobung,
- die Planung des Einsatzes der Düngemittel und
- die Erstellung digitalisierter und geokodierter Karten zur teilschlagbezogenen Düngung.

Das vom Landwirtschaftsbetrieb beauftragte Agro Service Unternehmen realisiert folgend die kartenbasierte Düngung. Momentan können im Freistaat Sachsen zehn Agro Service Unternehmen, aufgrund ihrer personellen und technischen Ausstattung, mit diesen Düngekarten arbeiten. Die sächsischen Agro Service Unternehmen sind ausgewogen über den Freistaat Sachsen verteilt. Gegenwärtig beläuft sich der abgearbeitete Flächenumfang auf 30.000 – 40.000 Hektar pro Jahr. Vergleichbar gut organisiert sind Unternehmen in Sachsen-Anhalt, Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern.

Die variable sensorbasierte Stickstoffdüngung zur Pflanzenbestandsführung auf Basis der YARA N-Sensoren[®] hat in den östlichen Bundesländern, hier besonders im Freistaat Sachsen, eine große Verbreitung (siehe Abb. 1). Nach aktuellem Stand sind über 500 YARA N-Sensor[®]-Systeme in Deutschland installiert, davon 120 im Freistaat Sachsen. Pro Jahr werden bundesweit ca. 500.000 Hektar Ackerland, im Freistaat Sachsen ca. 100.000 ha, mit Hilfe der YARA N-Sensoren[®] variabel gedüngt.



Abb. 1: Verbreitung der YARA N-Sensoren® in Deutschland (Quelle: AgriCon)

Im Freistaat Sachsen sind weitere Sensoren zur variablen Stickstoffdüngung im Einsatz. Dies sind Frontanbauten, wie

- der Infrarot-Sensor Greenseeker,
- die in drei optischen Messbereichen arbeitenden Crop Circle Sensoren,
- das Lasersensorsystem MiniVeg N oder
- das nach mechanischen Prinzipien arbeitende Crop-Meter.

Deren gegenwärtige Verbreitung im Freistaat Sachsen ist, im Vergleich zu den YARA N-Sensor®-Systemen, unterentwickelt. Die Funktionalität aller genannten Sensoren für die variable Stickstoffdüngung gestattet ergänzend auch die variable sensorbasierte Applikation von Wachstumsreglern und Fungiziden. Genaue Zahlen zum diesbezüglich realisierten Flächenumfang liegen nicht vor. Einzelne sächsische Landwirtschaftsbetriebe realisieren die Stickstoffdüngung auf Basis von Potenzial- und Chlorophyllkarten der Fernerkundung. Diese Methode der Stickstoffdüngung ist kostengünstig, weil hier lediglich ein kleiner tragbarer PC mit GPS und die Schnittstelle zur Steuereinheit des Düngerstreuers gebraucht werden. Auf dem tragbaren PC befinden sich die spezielle Agrarsoftware und die abzuarbeitenden Potenzialkarten. Diese Arbeitsmethode ist welt- und bundesweit, mit Schwerpunkt in Sachsen-Anhalt, verbreitet. Der anbietende Dienstleister, die Agro-Sat Consulting GmbH, hat in diesem Bundesland seinen Firmensitz.

Verfahren der teilschlagbezogenen Berechnung sind wirkungsvolle Maßnahmen zum Umgang mit den Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels. Die Ressource Wasser wird effizient und in Abhängigkeit von den wechselnden Bodenbedingungen, zur Sicherung des Pflanzenwachses, eingesetzt. Grundlegende Entwicklungsarbeit zur teilschlagbezogenen Berechnung leistete Dr. Sourell am Institut für Agrartechnologie und Biosystemtechnik (Johann Heinrich von Thünen-Institut). Besonders die nordsächsischen Ackerbauregionen sind für Verfahren der teilschlagbezogenen Berechnung prädestiniert. Andere Bundesländer, wie Brandenburg, Niedersachsen und Hessen sind in dieser Precision Farming-Sparte entschieden aktiver.

Die geokodierte Ertragsmessung auf Mähdreschern und Häckslern ist kein Standard bei Landmaschinen. Die gesonderte Maschinenausstattung mit GPS und Ertragsmessung ist ein Wunsch des Landmaschinenkäufers. Aufgrund der bewirtschafteten Feldgrößen und Organisationsstrukturen in der Landwirtschaft sind diese Systeme mehr in den östlichen Bundesländern verbreitet. Eine Ertragskartierung auf Häckslern bieten gegenwärtig die Firmen John Deere und CLAAS an. Die Verkaufszahlen dieser Systeme erfüllen jedoch noch nicht die Erwartungen der Landmaschinenhersteller.

3 Chancen und Ziele des Precision Farming in Sachsen

Die sächsische Landwirtschaft steht vor der Aufgabe, unter den Bedingungen des prognostizierten Klimawandels, durch den nachhaltig effizienten Umgang mit wirtschaftlichen und natürlichen Ressourcen, die Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse zu sichern. Precision Farming ist eine Schlüsseltechnologie, mit vielen Methoden und Werkzeugen, die dieses Ziel wirkungsvoll unterstützen. Entwicklungsbedingt standen bisher die mineralische Düngung und die Ertragskartierung im Mittelpunkt. Das Wissen um die regionalen Differenzierungen auf dem Feld wurde durch Fernerkundungsverfahren (Satellit, Flugzeug) und geophysikalische Methoden der Bodenerkundung bereichert. Weiterhin wurde und wird Precision Farming zur

- organischen Düngung von Flüssig- und Feststoffen,
- Bodenbearbeitung,
- Saat,
- Pflanzenschutzmittelausbringung,
- Wachstumsreglerapplikation,
- mechanischen Pflege,
- Beregnung und
- differenzierten Ernte

angewendet. Für diese Anwendungen gibt es erfolgversprechende förderwürdige Pionierleistungen des Landmaschinenbaus und von spezialisierten Dienstleistern. Die Steuerung all dieser Prozesse erfordert ein durchgängiges und klares Datenkonzept und -management, welches bisher bei einzelnen Landmaschinenanbietern zu erkennen ist. Momentan ist es wenigen Spezialisten möglich z. B. die Biomassemesswerte des YARA N-Sensors[®] mit Messwerten der Fernerkundung zu verknüpfen, um zum Beispiel die nächste Saat fachlich begründet teilschlagbezogen zu gestalten. Es wurde erkannt, dass mit dem „Datenkonzept und -management“ die Akzeptanz des Precision Farming in der Landwirtschaft steht oder fällt. Deshalb ist hier auch ein zukünftiger Schwerpunkt der fachlichen Arbeit und Ausbildung zu setzen. Das „Datenkonzept und -management“ gestalten alle am Precision Farming Beteiligte (Landmaschinenbauer, Universitäten, Dienstleister, landwirtschaftliche Landeseinrichtungen, Vertretungen/Organisationen des Berufsstandes, ...). Zur Vereinfachung des Datenmanagement gibt es bereits Standardisierungen, die zunehmende Akzeptanz finden. Weiterhin wurden und werden internetbasierte Datenportale geschaffen. Diese Portale sind u. a. auch Speicher geokodierter Landmaschinenaufzeichnungen. Hauptsächlich dienen sie dem Zweck der Erstellung von geokodierten Arbeitsaufträgen für Landmaschinen, basierend auf geostatistischen und/oder fachlichen Algorithmen. Die Betreiber dieser Internetportale entlasten Landwirtschaftsbetriebe zunehmend hinsichtlich des Datenmanagements.

4 Maßnahmen und weiterer Handlungsbedarf in Sachsen

Methoden und Techniken des Precision Farming wurden und werden ausführlich im Lehr- und Versuchsgut Köllitsch hinsichtlich Umwelt- und Praxisrelevanz geprüft. Das Lehr- und Versuchsgut Köllitsch betreibt eine Referenzsignalstation. Gegenwärtig sind drei Traktoren mit darauf abgestimmten automatisierten Lenksystemen ausgestattet, d. h. sie können somit cm-genau fahren. Der Einsatz von YARA N-Sensoren[®] ist Standard. Die Mähdrescher und der Häcksler haben eine GPS-gestützte Ertragsmessung. Geokodierte Bodenbeprobungen und teilschlagbezogene Applikationen sind betriebsüblich. Weil die Precision Farming-Technik und das gesamte dazugehörige Datenmanagement auch personell abgesichert wurde, hat sich das Lehr- und Versuchsgut Köllitsch im Freistaat Sachsen eine Precision Farming-Leuchtturmposition erarbeitet. Die Einrichtung fungiert zum Thema als landwirtschaftlicher Konsultationsstützpunkt. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden und werden dem Berufsstand des In- und Auslandes im Rahmen einer breit gefächerten Öffentlichkeitsarbeit (Vorträge, Veröffentlichungen, Maschinendemonstrationen, Führungen, ...), kontinuierlich zur Verfügung gestellt. Precision Farming ist Bestandteil der Schulung/Ausbildung der Landwirte und Dienstleister (Betriebsleiter, Betriebsmitarbeiter, überbetriebliches Personal). Im Lehr- und Versuchsgut Köllitsch wird demonstriert, wie mit Precision

Farming umweltpolitische Aspekte wirksam und nachhaltig abgesichert werden können. Als Beispiele seien hier die Anlage von Vogelschutzfenstern zur Saat und eine auf den Grundwasserschutz abgestimmte Stickstoff- und Phosphorverwendung sowie organische Düngung genannt.

Die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen mit Methoden und Techniken des Precision Farming übersteigt das Maß der Aufwendungen eines Landwirtschaftsbetriebes zur Sicherstellung der ordnungsgemäßen Landbewirtschaftung erheblich. Besonders in der Einführungsphase von Precision Farming haben Landwirtschaftsbetriebe finanzielle, personelle und materielle Mehraufwendungen zu tragen. Agrarpolitisch ist Precision Farming grundsätzlich zu fördern, weil neben der präziseren Landbewirtschaftung auch Werkzeuge der Erfolgskontrolle umweltpolitischer Zielsetzungen zur Verfügung stehen, die ebenfalls verwaltungsseitig verwendet werden können.

5 weiterführende Quellen/Links

- http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/das_hlug/fortbildung/Neue_Berechnungstechniken_Sourell.pdf
- <http://web.mac.com/agrosat/AGROSAT/Willkommen.html>
- <http://www.agricon.de>
- <http://www.dlg.org/uploads/media/Sourell.pdf>
- <http://www.gil.de/>
- <http://www.isobus.org/>
- <http://www.pirol.hs-osnabrueck.de/pirol-pr.html>
- <http://www.preagro.de/>
- <https://ihingerhof.uni-hohenheim.de/80427.html>
- Drangmeister, H. (2007): Einsatz von PDAs in der Außenwirtschaft. KTBL-Heft 69, 48 S., Darmstadt.
- Greifenhagen, B.; Schmidt, W. (2001): Abschlussbericht zum Projekt „Entwicklung und Erprobung von teilschlagspezifischen Bewirtschaftungsstrategien eines landwirtschaftlichen Betriebes mit Hilfe der Satellitennavigation (GPS)“. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 75 S., Dresden. unveröffentlicht, internes Arbeitsmaterial des LfULG
- Hüter, F.; Klöble, J.; Klopfer U. (2005): Elektronik, Satelliten und Co. Precision Farming in der Praxis. KTBL-Heft, 52 S., Darmstadt.
- Kühnbach, K. u. a. (2007): Geodateninfrastrukturen und Geodienste für die Landwirtschaft. KTBL-Heft 66, Darmstadt.
- Landmaschinenvorführung „Umweltgerechte Ausbringung von Mineraldüngern und organischen Feststoffen“ im LVG Köllitsch am 21. April 1999, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 68 S., Dresden
- Maschinenvorführung 2009 zur effizienten Düngerausbringung am 3. Sept. 2009 in Köllitsch, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, 69 S., Dresden.
- Niemann, H.; Schwaiberger, R.; Fröba, N. (2007): Parallelfahrssysteme. KTBL-Heft, 48 S., Darmstadt.
- Noack, P. O. (2007): Ertragskartierung im Getreidebau. KTBL-Heft 70, 40 S., Darmstadt.
- Ponitka, J.; Pößneck, J. (2006): Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung von Leitfähigkeitsmessungen mit dem EM38 zur teilflächenspezifischen N_{\min} -Bodenprobenahme am Beispiel eines Auenstandortes. Infodienst der LfL Heft 6, S. 32 – 41, Dresden.
- Ponitka, J.; Pößneck, J. (2006): Untersuchungen zur Teilflächenbewirtschaftung. Schriftenreihe LfL 2006 Heft 18, 43 S., Dresden.

- Ponitka, J.; Pößneck, J. (2009): Precision Farming-Anwendungen – Entwicklung und Erprobung von Algorithmen zur teilschlagspezifischen Düngung (NPK) und des Einsatzes von Fungiziden und Wachstumsreglern. Schriftenreihe des LfULG 2009 Heft 6, 131 S., Dresden.
- Precision Farming – Maschinenvorführung am 2. Juni 2005 im LVG Köllitsch, Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft, 90 S., Dresden.
- Schliephake, W. (2007): Teilschlagspezifische Bewirtschaftung. Reduktion von Nährstoffausträgen durch teilschlagspezifische Bewirtschaftung als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe LfL 2007 Heft 34, 93 S., Dresden.
- Schliephake, W. (2011): Teilflächendüngung auf trockenen Standorten. Anforderungen an eine teilflächenspezifische N-Düngung unter besonderer Berücksichtigung einer umweltorientierten Nährstoffversorgung auf trockenen Standorten. Schriftenreihe des LfULG 2011 Heft 17, 94 S., Dresden.