



Foto: Corinna Treitz

Schlagauswahl auf dem Smartphone: iGreen möchte Bordrechner, Handys und Hof-PC vernetzen.

## Projekt zur überbetrieblichen Düngungsplanung in Rheinland-Pfalz Das Internet auf den Acker bringen

Dr. Wolfgang Schneider, Georg Horst Schuchmann; DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück

*Öffentliche Standortinformationen und private Datenquellen zu kombinieren, verschafft dem Landwirt Vorteile.*

**D**er Maschinenring Rheinhessen-Nahe und Donnersberg hat seinen Mitgliedern in der Vegetationsperiode 2011 erstmalig eine platzierte CULTAN-Stickstoffdüngung angeboten. Aufgrund der in der Regel geringen Nährstoffgehalte der flüssigen Ammoniumdünger entsteht dabei ein hoher Lager- und Logistikaufwand. Daher

lassen sich in den meisten Betrieben die Kostenvorteile dieser Düngerform nicht nutzen. Ein Maschinenring kann dagegen die für Flüssigdünger erforderlichen Lieferketten bis an den Feldrand organisieren. Die Spezialtechnik zur Düngerausbringung wird von Lohnunternehmen zur Verfügung gestellt.

### Überbetriebliche CULTAN-Düngung in RLP

Zu Beginn 2011 entschieden sich ca. dreißig Landwirte aus dem gesamten Arbeitsgebiet des Maschinenrings für die CULTAN-Düngung. Sie stellten eine Fläche von mehr als 1.200 ha bereit. Dabei mussten aber rund 600 Schläge bedient werden. In vergleichbarem Umfang erfolgte die CULTAN-Düngung in der

Vegetationsperiode 2012. Gedüngt wurden insbesondere die Kulturen Winterweizen und Winterraps. Die Landwirte konnten bei der Ausbringung zwischen dem Schleppschauch- und Injektionsverfahren wählen. Neben Kostenvorteilen durch den überbetrieblichen Maschineneinsatz versprachen sich die Teilnehmer auch einen Abbau von Arbeitsspitzen, da durch die Einmaldüngung weniger Feldüberfahrten notwendig waren. Außerdem profitierten die Betriebe von den Dienstleistungen des Maschinenrings.

### Flächenerfassung erforderlich

Um aufgrund der ungünstigen Flächenstruktur in Rheinland-Pfalz einen optimalen überbetrieblichen Maschineneinsatz durchführen zu können, war eine umfas-



Foto: DLR R-N-H

**Injektionsgerät kombiniert mit Isaria-Sensor der Firma Fritzmeier: Die Fahrtrouten wurden vom Maschinenring sowohl für die Ausbring- als auch die Zubringerfahrzeuge optimiert.**

sende Vorabplanung unumgänglich. Dabei mussten die folgenden Bedingungen berücksichtigt werden:

- Die Fahrzeuge (Ausbring- und Zubringerfahrzeuge) sollten eine hohe tägliche Flächenleistung erbringen. Der Anteil an Straßenfahrten musste daher reduziert werden.
- Die eingesetzten Fahrer sollten die Schläge ohne Hilfe der Flächenbewirtschaftler auch nachts finden können.

Dies setzte jedoch im ersten Schritt voraus, dass der Planer wusste, wo jeder zu düngende Schlag lag. Die erforderliche Erfassung und Übermittlung der entsprechenden Geokoordinaten konnten die beteiligten Landwirte mit den nachfolgend beschriebenen internetbasierten Werkzeugen „GeoEditor“ und „GeoFormular“ selbst erledigen.

Für den Maschinenring war wichtig, dass die Betriebe keine eigene Software benötigten. Voraussetzung bei den Landwirten war lediglich, dass sie über PC und Internetzugang verfügten und möglichst schon Erfahrungen z.B. mit internetbasierten Routenplanern gesammelt hatten. Um die letzten Hemmschwellen beim Umgang mit Geokoordinaten abzubauen, organisierte der Maschinenring bei Bedarf auch Schulungen. Dabei wurde er vom Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum in Bad Kreuznach durch Serviceangebote zur betrieblichen Nutzung amtlicher Geodaten unterstützt. Das Land Rheinland-Pfalz hatte zur Unterstützung des überbetrieblichen Maschineneinsatzes die Entwicklung des GeoEditors und GeoFormulars durch die FH Bingen schon vor Jahren gefördert. Ein bundesweiter Einsatz wird derzeit im Rahmen des Projektes iGreen vorbereitet.

### —Anpassung der Schlaggrenzen

Mit dem GeoEditor kann der Landwirt seine Schlaggrenzen korrigieren und anpassen. Jeder Landwirt kann (deutschlandweit) über das Internet auf ihn zugreifen. Der Zugang ist passwortgeschützt. Rheinland-pfälzische Landwirte können die Grenzlinien ihrer bewirtschafteten Grundstücke mithilfe des FLORlp, dem amtlichen Online-Flächenportal in Rheinland-Pfalz, einsehen. Durch eine Importfunktion können auch Landwirte anderer Bundesländer ihre amtlichen Schlaggrenzen in den GeoEditor einlesen. Damit sind die Schlaggrenzen editierbar und können so den realen Gegebenheiten angepasst werden.

### —GeoFormular zur Auftragsvergabe

Das GeoFormular ist ein Werkzeug, mit dem ein Landwirt seinem Dienstleister schlagbezogene Aufträge einschließlich Geokoordinaten elektronisch übermitteln kann. Es lässt sich beispielsweise auf der Homepage des Maschinenrings oder eines anderen Dienstleisters aufrufen.

Die Zugangsdaten sind für den Landwirt identisch mit jenen des GeoEditors. Dem Landwirt wird in einem Kartenfenster sein zuvor im GeoEditor angelegter privater Datensatz der Schläge angezeigt. Für jeden Schlag können nun präzise Auftragsdaten festgelegt werden. Möchte er eine CULTAN-Düngung in Auftrag geben, sind dies folgende:

- die angebaute Fruchtart,
- das Düngeverfahren (Injektion oder Schleppschlauch),
- die Düngermenge sowie
- eventuelle Besonderheiten (z.B. nasse Stellen, Hindernisse).

Nachdem der Landwirt die Arbeitsaufträge für alle Schläge definiert hat, kann er diese per Knopfdruck über das Internet an den Maschinenring, den Lohnunternehmer oder zukünftig sogar direkt in den Bordrechner einer Maschine übertragen.

Um den Nutzen der herstellerunabhängig einsetzbaren GeoFormulare noch zu erhöhen, wurden im Projekt iGreen weitere Anwendungen entwickelt. Beispielsweise wurde der Einsatz für das Strohpressen, die Kartoffelrodung oder zur Organisation von Häckselketten bereits erfolgreich in der Praxis getestet.

### —Logistikplanung

Nachdem die Auftragsinformationen übertragen waren, konnten der Maschinenring präzise Einsatzplanungen durchführen. Um die Effizienz zu steigern, wurden die Landwirte nicht der Reihe nach,

**Der Lohnunternehmer düngt in Rheinland-Pfalz gemäß den Informationen, die er online direkt vom Landwirt bekommen hat.**



Foto: DLR R-N-H

## INFO

**Was steckt hinter „iGreen“?**

sondern komplette Gemarkungen nacheinander abgearbeitet. Die Fahrtrouten wurden so festgelegt, dass das Ausbringfahrzeug schnellstmöglich zum nächsten Schlag gelangen konnte. Außerdem konnten auch für die Zubringerfahrzeuge bestimmte Fahrstrecken ausgewählt werden. Anhand des öffentlichen Kartenmaterials wurden für die meist nicht sehr geländegängigen Tankzüge geeignete Wege und Überladestellen ermittelt.

**Navigation zum Feld**

Im nächsten Schritt wurden die von den Landwirten an den Maschinenring übermittelten Schlagkoordinaten auf die Bordrechner/Navigationssysteme der beteiligten Fahrzeuge übertragen. Mit den verfügbaren Navigationslösungen konnten die Fahrzeugführer alle Felder einfach finden. Neben den Schlagkoordinaten wurden auch die genauen Auftragsdaten jedes Schlags übermittelt. Dadurch wussten die Fahrer sofort, welche Düngermengen auszubringen sind.

Die dynamische Entwicklung bei Smartphones und ähnlichen mobilen Endgeräten mit GPS und Internetanschluss macht es möglich, dass elektronische Fahraufträge einschließlich Schlagkoordinaten zukünftig an alle Fahrer verschickt werden können. Ein besonderes Ziel des Projekts iGreen ist es, mit robusten Tablet-PC's auch ältere Landmaschinen in das Flottenmanagement einzubinden.

**Sensoren bringen weitere Informationen**

Bei der CULTAN-Düngung wurden zwei Ausbringfahrzeuge mit Düngesensoren der Firma Fritzsche ausgestattet. So konnte die standortabhängige Entwicklung der Pflanzenbestände erfasst werden. Es ist ein weiteres Ziel von iGreen, solche Sensordaten für die Ausrichtung von zukünftigen pflanzenbaulichen Maßnahmen zu nutzen. Denn ein derartiger schlagbezogener Informationskreislauf ist eine wichtige Voraussetzung, um mit dem Precision Farming einen Mehrwert für die Landwirte zu sichern.

Ziel des Forschungsvorhabens iGreen ist es, „das Internet auf den Acker zu bringen“. Es soll eine offene und herstellerübergreifende Infrastruktur entwickelt werden. Diese wird Landwirten dabei helfen, Bordrechner, Handys und Hof-PC zu vernetzen sowie internetbasierte Dienste von Beratung und Handel in Anspruch zu nehmen. Aus den vernetzten Datenquellen lassen sich Entscheidungshilfen ableiten, die der Landwirt direkt am Feld nutzen kann.

In dem Forschungsverbundprojekt iGreen arbeiten seit Mitte 2009 23 Partner – Softwarespezialisten, Landtechnikhersteller und Institutionen der landwirtschaftlichen Officialberatung – zusammen. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert, die Leitung liegt beim Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Kaiserslautern.

[www.igreen-projekt.de](http://www.igreen-projekt.de)

Deshalb werden in Bad Kreuznach neben der Auswertung der Ertragskartierungen von Mähreschern und Feldhäckslern auch die genannten Daten der Düngesensoren standortbezogen analysiert und mit öffentlichen Geodaten (z.B. Bodenkarten, Relief) interpretiert.

Im nächsten Jahr können dann diese Standortinformationen bei der CULTAN-Düngung genutzt werden, um die Düngermenge an das Ertragspotential jeder Teilfläche anzupassen. Dieser kartenbasierten Steuerung der Applikationsmengen kommt bei der CULTAN-Düngung eine große Bedeutung zu, da meist keine weiteren Düngetermine mehr stattfinden.

**Fazit**

Dienstleistungen, die öffentliche Standortinformationen und private Datenquellen kombinieren, verschaffen den Landwirten Vorteile. Bei der Organisation der CULTAN-Düngung des Maschinenrings Rheinhausen-Nahe und Donnersberg

wurden in den Anbaujahren 2011 und 2012 die ersten iGreen-Entwicklungen getestet und im Praxiseinsatz erprobt. Dabei eröffneten sich für Landwirte sowie ihre Dienstleister beim überbetrieblichen Maschineneinsatz einige Vorteile:

1. Schlagbezogene Geokoordinaten von amtlichen Flächeninformationssystemen können inzwischen mit den internetbasierten Werkzeugen GeoEditor und GeoFormular auch von Landwirten aufbereitet und überbetrieblich ausgetauscht werden, die keine Spezialsoftware einsetzen. Diese Verbreiterung der Datenbasis fördert insbesondere beim überbetrieblichen Maschineneinsatz in Regionen mit ungünstiger Agrarstruktur den Nutzen des Flottenmanagements für die beteiligten Landwirte.
2. Im GeoEditor können die Landwirte ihre eigenen Schlaggrenzen anpassen und korrigieren. Da die amtlichen Schlaggrenzen im GeoEditor hinterlegbar sind, wird das Einzeichnen der Betriebsflächen von Hand vermieden.
3. Mithilfe des GeoFormulars kann der Landwirt für jeden Schlag präzise Auftragsdaten festlegen, die über das Internet dem Dienstleister zugespielt werden.
4. Durch den Austausch der Schlagkoordinaten zwischen Landwirt und Maschinenring bzw. Lohnunternehmer kann beim Dienstleister eine umfangreiche Auftragsplanung stattfinden. Hierzu lassen sich beispielsweise die öffentlichen Daten des Landes (z.B. Wegenetz) nutzen. Die tägliche Flächenleistung der Maschinen wird verbessert, und die Aufträge der Landwirte können rascher abgearbeitet werden.
5. Die Fahrer der Dienstleister finden die zu bearbeitenden Schläge mithilfe von Navigationsgeräten oder internetfähigen GPS-Handys. Der Landwirt braucht seine Arbeit nicht zu unterbrechen, um die Fahrer zu den Schlägen zu lotsen. ■