

Precision Farming mit freiem OpenSource-GIS

Arnd Kielhorn¹, Jürgen Biermann², Theodor Gervens², Ole Rahn², Dieter Trautz¹

¹Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur

²Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik

Fachhochschule Osnabrück

Postfach 1940

49009 Osnabrück

a.kielhorn@fh-osnabrueck.de, d.trautz@fh-osnabrueck.de,
biermann@et.fh-osnabrueck.de, gervens@et.fh-osnabrueck.de,
o.rahn@fh-osnabrueck.de

Abstract: Es wird die Möglichkeit vorgestellt, anhand einer OpenSource-Software Massnahmen der teilflächenspezifischen Landbewirtschaftung (Precision Farming) zu planen, auszuwerten und ein geeignetes Datenmanagement zu betreiben.

1 Problemstellung

Eine nachhaltig umweltschonende Landbewirtschaftung benötigt für die Planung von Managementmassnahmen Daten und Informationen verschiedenster Arten und Ebenen. Im System Precision Farming spielen Datenmanagement, Analyse und Planung eine große Rolle. Zwar gibt es mittlerweile eine Zahl an Managementsystemen, die GIS-ähnliche Erweiterungen besitzen, doch weisen diese Erweiterungen oft nur minimale Funktionen auf, die kaum über Darstellungsfunktionen hinausgehen. Es stellt sich die Frage, inwieweit diese Art von Programmmodulen die Anforderungen an das komplexe Teilflächenmanagement erfüllen können bzw. ob dafür nicht professionellere Module Verwendung finden sollten. Ein Problem bei der Anwendung umfassenderer Geographischer Informationssysteme ist der geringe Bedienkomfort aus Sicht von Nutzern, die systembedingt nur gelegentlich ein GIS einsetzen würden, sich dann aber immer wieder mit der Komplexität eines umfassenden GIS auseinandersetzen müssen. Mit Entwicklungen wie dem freien OpenSource-GIS OpenJUMP könnte es gelingen eine Brücke zwischen einfacher und verständlicher Bedienung einerseits und vergleichsweise hoher Komplexität der Detailfunktionen andererseits zu bauen.

2 Systemansatz

OpenJUMP (s. Abb. 1) verfügt über ein flexibles und dynamisches Plugin-System, mit dem nutzerspezifisch Funktionalitäten bereitgestellt werden können. So wurden von den Autoren zahlreiche leicht zubedienende Toolboxen mit Funktionen für Precision Farming entwickelt und in OpenJUMP integriert [RK06]. Das Spektrum dieser Funktionen reicht u.a. von der Erstellung von Applikationskarten bis hin zu Analyse von

Ertragsdaten. Dabei wurden beispielhaft verschiedene proprietäre Formate integriert, in denen die Daten abgespeichert bzw. geladen werden können. Die Tiefe der Analysemöglichkeiten reicht, je nach individuellem Anspruch, bis hin zur Beeinflussung einzelner Einstellparameter geostatistischer Verfahren.

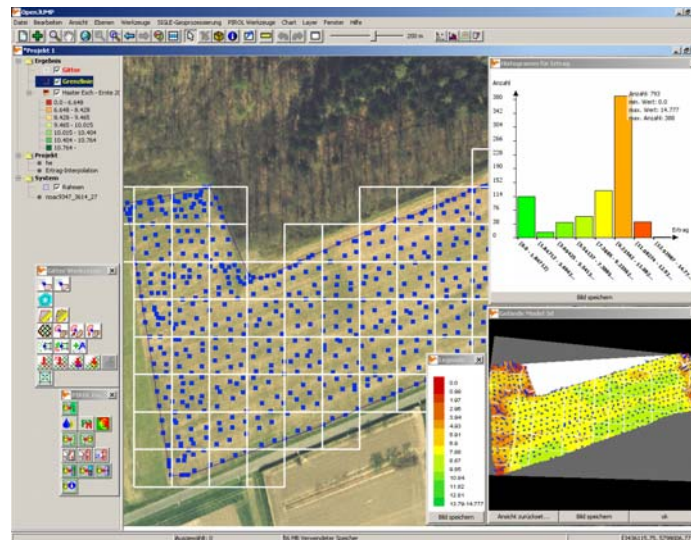


Abb. 1: Programm-Oberfläche von OpenJUMP_{PirolEdition}

Für eine systematische Datenhaltung wurde eine Geodatenbank unter PostgreSQL [Ps06] mit POSTGIS-Erweiterung [Pg06] entwickelt, die neben den reinen Punkt- oder Polygondaten der Applikationen und Ertragsdaten auch deren Ressourcenverbrauch einschließlich der damit verbundenen Kosten erfasst und entsprechende teilflächenspezifischen Auswertungen zulässt [Bi07].

Die Verbindung OpenJUMP_{PIROL-Plugins} mit der objektrelationalen Geodatenbank ermöglicht unter anderem flexible teilflächenspezifische ökonomische Bewertungen von Produktionsverfahren einzelner oder mehrerer Bewirtschaftungsjahre. Durch die Entwicklung und Implementation von eigenen spezifischen Plugins kann das eingesetzte OpenJUMP_{PirolEdition} mit der entsprechenden Datenbanklösung als Geographisches Daten- und Informationssystem bezeichnet werden.

3 Umsetzung

OpenJUMP besitzt zahlreiche Standard-GIS-Komponenten, die für Analysen teilflächenspezifischer Produktionsdaten von Interesse sind. Darüber hinaus konnten verschiedene Funktionalitäten für die Bedienoberfläche bereitgestellt werden, die Bedeutung für teilflächenspezifische Massnahmen haben (siehe Tab. 1). Spezielle Funktionen wie geostatistische Interpolationsverfahren oder 3D-Visualisierung wurden zusätzlich integriert und leisten wertvolle Hilfe bei der Aufbereitung von Ertrags-, Sensor-, Boden- oder Höhendaten.

Kurzname	Bedeutung	Besonderheit/Format
NMEA-Daten	Einlesen von NMEA-Rohdaten (z.B. einer GPS-Vermessung)	*.txt
Ertragsdaten lesen	Einlesen von Ertrags-(Roh)Daten zur Anzeige und Weiterverarbeitung	*.aft, *.txt (JDmap)
Normfeuchte	Berechnung der in den Rohdaten angegebenen Kornfeuchte auf einheitliche Normfeuchte	individuelle Festlegung
Grenzlinie erstellen	Automatisiertes Erstellen von Grenzlinien	mit/ohne räumlichen Puffer
Raster erstellen	Erstellen von Raster frei wählbarer Rasterzellengröße	frei wählbare räumliche Ausrichtung
Attribut hinzufügen	Fügt frei definierbares Attribut einem Geometrieobjekt hinzu	Datentyp und Name frei wählbar
Attributwerte setzen	Setzt Attributwerte (absolut/relativ) in Geometrieobjekte	anwendbar auf beliebige Geometrietypen
Applikationskarte speichern	Speichern eines mit Sollwerten gesetzten Geometrieobjekts als Applikationskarte	*.shp, *.aft, *.grd/*.bln, *.inp (ADIS)

Tab. 1: Funktionen in OpenJUMP_{PirolEdition} mit direktem Bezug zu Precision Farming

Die entwickelten Funktionen (Tab. 1) ermöglichen die Erstellung von Applikationskarten für Precision Farming, in Abhängigkeit von dem verwendeten Steuercontroller, für zwei grundlegende Geometrietypen. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die zur Zeit in OpenJUMP_{PirolEdition} bestehenden Lösungen mit praktischer Relevanz. Es gibt darüber hinaus weitere Lösungen am Markt.

Geometrie	Beschreibung	Verwendung	Dateityp
Polygon	<ul style="list-style-type: none"> • Anlegen frei wählbarer Polgone • Anlegen von Attributtyp • Freie Zuweisung von Attributwerten (Sollwerten) 	Nutzung für Steuercontroller mit Software mit Shape-Unterstützung	- *.shp
Raster (Punktdaten)	<ul style="list-style-type: none"> • Anlegen von Raster mit Nord-Süd-Ausrichtung • Anlegen von Attributtyp • Freie Zuweisung von Attributwerten (Sollwerten) 	Nutzung in Steuercontrollern, die auf Basis LBS bzw. ADIS arbeiten und Rasterdaten erwarten	- *.shp - *.aft - *.grd - *.inp (ADIS)

Tab. 2: Lösungen für Applikationskartenerstellung /-speicherung nach Geometrietypen

Die Vorgehensweise bei der Erstellung von Applikationskarten orientiert sich an einem logischen Ablauf, an deren Beginn die Grenzlinie eines Schlages steht, über die dann ein Raster als neue Ebene gelegt wird und den Rasterkacheln anschließend Werte zugewiesen werden (s. Abb. 2). Das Übertragen von Sollwerten auf die Rasterkacheln kann entweder manuell-intuitiv erfolgen oder anhand festgelegter Algorithmen. Dazu kann ein Formeleditor eingesetzt werden, der Attributwerte einer Ebene verrechnet oder ein PlugIn zur Verschneidung unterschiedlicher Eingangsebenen (z.B. Boden- und Ertragsdaten).

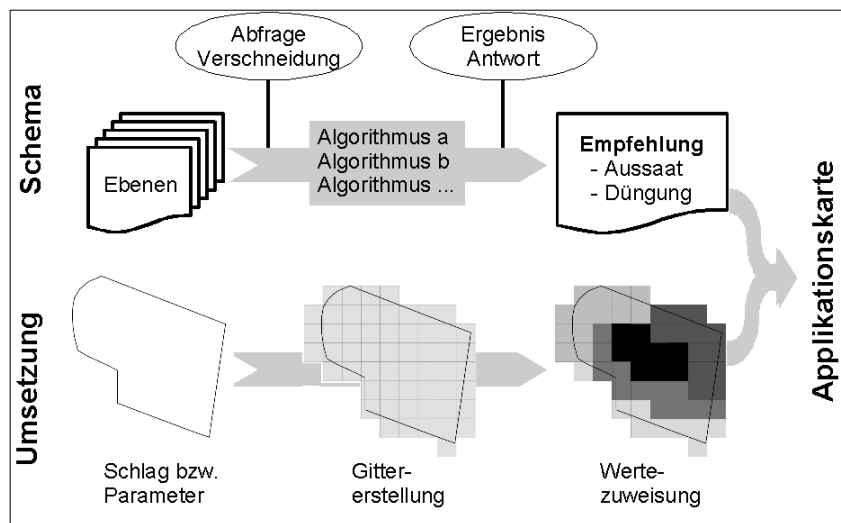


Abb. 2: Schema und Umsetzung der Applikationskartenerstellung in OpenJUMP^{PirolEdition}

Literaturverzeichnis

- [BGKRT07] Biermann, J.; Gervens, T.; Kielhorn, A.; Rahn, O.; Trautz, D.: Datenhaltung für den Einsatz von Precision Farming. 27. GIL-Jahrestagung, Universität Hohenheim, 2007.
- [Ps06] OpenSource-Datenbank PostgreSQL (<http://www.postgresql.org>)
- [Pg06] Geodatenerweiterung für PostgreSQL (<http://postgis.refractor.net>)
- [RK06] Rahn, O.; Kielhorn, A.: OpenJUMP als Managementsystem in einer informationsgeleiteten Landwirtschaft. Beitrag zur FOSSGIS-Konferenz 2006 (Freie und OpenSource-Software für Geoinformationssysteme), Universität Bonn, dauerhaftes Online-Wiki für Tagungsbeiträge (<http://www.fossgis.de/wiki>), 2006.

Danksagung

Die Arbeiten des Forschungsschwerpunkts PIROL werden dankenswerterweise mit Mitteln der VolkswagenStiftung gefördert.