

Georg Steinberger, Freising

# Integration der automatischen Prozessdatenerfassung in landwirtschaftliche Informationsflüsse

Information wird zunehmend zu einem wertvollen Rohstoff, nicht nur für die "Informationsgeleitete Pflanzenproduktion" im präzisen Landbau, sondern auch für die täglichen Aufgaben des Betriebsmanagements und die Dokumentation in landwirtschaftlichen Betrieben. Dabei spielen auch Prozessdaten aus der Arbeitserledigung mit Maschinen eine Rolle. Erste Systeme zur Prozessdatenerfassung sind am Markt. Die bereits 1999 begonnenen Arbeiten zur Datenerfassung [1] und Auswertung [3] werden nun im Verbundprojekt pre agro fortgeführt und Lösungen zur Integration der Informationen aus der automatischen Prozessdatenerfassung entwickelt.

Mit der Zunahme von Daten und Informationen steigt auch der Bedarf Daten auszutauschen, unter anderem um Daten bei einmaliger Erfassung mehrfach nutzen zu können. Dabei spielen standardisierte Schnittstellen eine entscheidende Rolle. Als Datenformat für die Landwirtschaft wurde hier agroXML vorgeschlagen [2]. Für den automatisierten Datentransfer kommen in der Industrie zunehmend Webservices zum Einsatz und sind auch ein Lösungsansatz, um den Datenfluss entlang der Wertschöpfungskette im Agribusiness zu automatisieren [4]. Um dieses Potenzial auch für innerbetriebliche Anwendungen, im Speziellen für "Precision Farming", zu erschließen, wurde im Verbundprojekt pre agro eine Servicearchitektur für den landwirtschaftlichen Datenaustausch vorgeschlagen [6]. Über verteilte, über das Internet erreichbare Services können je nach Anwendungsfall Daten und Funktionalität mit Hilfe eines Webservice-Clients in die Farmmanagementsoftware (FMIS) des Landwirts integriert werden.

## Integration von Prozessdaten

Um nun Prozessdaten in die Informationsflüsse innerhalb dieses Architekturkonzeptes zu integrieren, sind mehrere Teilaufgaben zu lösen:

- Die Daten müssen entsprechend den Informationsanforderungen des präzisen Landbaus direkt bei Ausführung der Arbeiten auf den Maschinen erfasst werden
- und dann ohne Zutun des Landwirts einem

Datenverarbeitungssystem zugeführt werden können.

- Die Informationen müssen analysiert, in logische Einheiten zusammengefasst und so vorbereitet zur Nutzung bereitgestellt werden.
- Für die weitere Verwendung der Information muss der Landwirt über ein System verfügen, das diese Information abrufen und mit ihr arbeiten kann.

## Landwirtschaftlicher Prozessdatenservice

Um Prozessdaten und die Information, die durch deren Auswertung generiert werden kann, zu nutzen und um die vorgeschlagene Infrastruktur zu testen, wurde ein landwirtschaftlicher Prozessdatenservice implementiert [5]. Bild 1 zeigt den Aufbau.

Die Datenerfassung erfolgt mit einem nach dem ISOBUS-Standard (ISO 11783) entwickelten Datenerfassungsgerät (Task-Controller) und auch mit kommerziellen Systemen auf Projektbetrieben. In Zeitintervallen zwischen einer Sekunde und einer Minute werden Zeit, Ort (GPS) sowie Maschinendaten (Geschwindigkeit, Motordrehzahl, Kraftstoffverbrauch, Hubwerksposition, Applikationsmengen) automatisch erfasst.

Für die Übertragung der Daten von der Maschine auf einen Server kommen Bluetooth und GSM zum Einsatz.

Die Daten werden an einen leistungsfähigen Server übertragen, vorverarbeitet und in einer Datenbank (PostgreSQL) abgelegt. Die Auswertung der Daten erfolgt innerhalb

Dipl.-Ing. agr. Georg Steinberger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des Fachgebiets Technik im Pflanzenbau der Technischen Universität München, Am Staudengarten 2, 85354 Freising; e-mail: georg.steinberger@wzw.tum.de

## Schlüsselwörter

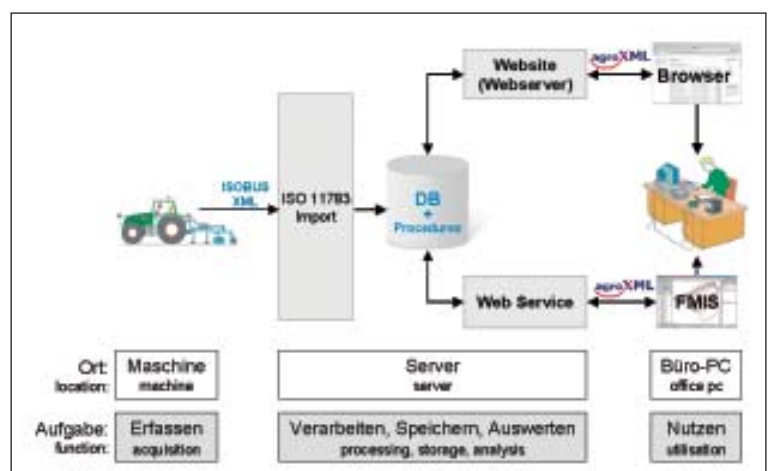
Prozessdaten, Informationsmanagement

## Keywords

Process data, information management

Bild 1: Aufbau und Datenfluss des landwirtschaftlichen Prozessdatenservices

Fig. 1: Design and data flow of the Agricultural Process Data Service



# AGROTRON K. EINEN KOMPAKTEN MIT VERGLEICH- BARER AUSSTATTUNG GIBT ES NICHT.



Die SAME DEUTZ-FAHR Group wünscht  
Prof. Dr. Auernhammer alles Gute  
in seinem wohl verdienten Ruhestand.



SAME DEUTZ-FAHR

Mit dem neuen Agrotion K Profiline hat DEUTZ-FAHR einen Kompakten von 90-120 PS (66-88 kW) mit allen Vorteilen der erfolgreichen Agrotion-Reihe: 50 km/h, elektr. Steuergeräte, Comfortip, PowerCom S Armlehne, Kompaktkühlanlage, Agrotion-Freisichtkonzept, LS-Pumpe, Kostenkiller-Faktor und vieles mehr machen ihn zum Ausstattungs-Champion seiner Klasse. Testen Sie den Agrotion K Profiline jetzt bei Ihrem DEUTZ-FAHR Händler.

SAME DEUTZ-FAHR DEUTSCHLAND GmbH, [www.deutz-fahr.de](http://www.deutz-fahr.de)



VERNUNFT FÜHRT WEITER.

der Datenbank mit sogenannten Stored Procedures, also gespeicherten Funktionen, die von anderer Software gesteuert die Verarbeitung übernehmen. Mit der Datenbankerweiterung PostGIS können auch räumliche Informationen genutzt werden. So erfolgt zum Beispiel die Zuordnung eines Datensatzes zu einem Schlag anhand der GPS-Position ebenfalls mit Hilfe von Datenbankfunktionen. Die bisher entwickelten Analysealgorithmen sind in der Lage, die in den Daten enthaltene Information durch schrittweises Generieren von Zusatzinformationen zu Arbeitsprozessen und Maßnahmen zusammenzufassen. Auch das mehrmalige Anfahren eines Schlags mit Unterbrechungen, wie beispielsweise beim Auffüllen des Behälters bei der Düngung, kann festgestellt und entsprechende Funktionen verhindern das Anlegen einer zusätzlichen Maßnahme beim kurzzeitigen Verlassen eines Schlags. Derart aufbereitet, stehen die Informationen für einen schnellen Zugriff über verschiedene Abfragemechanismen zur Verfügung.

Der Zugriff erfolgt nicht direkt an der Datenbank, sondern es wurden zwei unterschiedliche Mechanismen zwischengeschaltet. Eine Website, die ihre Daten dynamisch aus der Datenbank bezieht, dient als direkte Schnittstelle zum Benutzer. Dort kann er durch die verschiedenen Maßnahmen über verlinkte Tabellen navigieren, sich Auswertungen anzeigen lassen oder agroXML-Dateien mit Maßnahmen zum Download generieren lassen. Als zweiter Zugriffsmechanismus wurde entsprechend des Architekturvorschlages eine Webservice-Schnittstelle eingerichtet. Diese kann direkt über eine mit einem agroXML-Client ausgestattete Schlagkartei (agrocom) angesprochen werden. Die Informationen werden in der Schlagkartei genutzt, um dem Benutzer auf automatisiertem Weg Buchungsvorschläge für Maßnahmen anzuzeigen und um die dazugehörigen Schlagumrisse und Prozessdatenpunkte zu zeigen.

## Potenziale

Durch die Integration der Prozessdatenverarbeitung in die Serviceumgebung lassen sich die Vorteile dieses Architekturkonzeptes nutzen. Maßnahmen können automatisiert in die Schlagkartei des Landwirts eingebucht werden. Ebenso können alle Daten, auf die mit hoher Frequenz zugegriffen wird, lokal auf dem Rechner des Landwirts gespeichert werden (ähnlich den temporären Dateien im Webbrowser). Die Prozessdaten selbst müssen nur in den entsprechenden Anwendungsfällen übertragen werden; und dann auch nicht zwingend zum Landwirt. So können zum Beispiel Prozessdaten als vor-

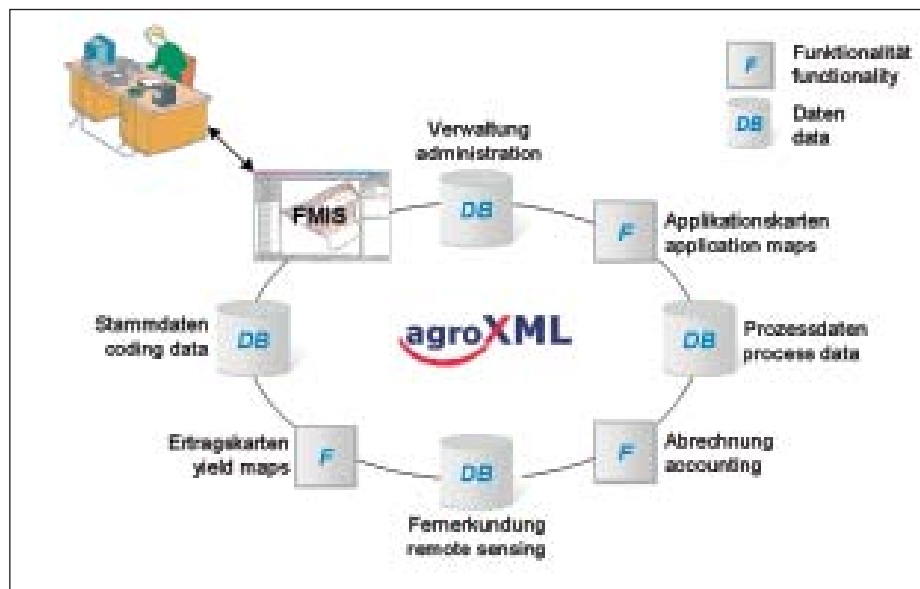


Bild 2: Farmmanagementsoftware als Verbindung zu einer landwirtschaftlichen Servicearchitektur

Fig. 2: Farm management software as entry to distributed service architecture in agriculture

verarbeitete Daten direkt an einen Service zum Erstellen von Ertragskarten ausgeliefert werden. In diesem Fall werden über die Datenleitung des Landwirts nur der Auftrag für das Erstellen der Rasterkarte und das Ergebnis gesendet. Die komplette weitere Datenbeschaffung kann über kaskadierende Webservices im Hintergrund erfolgen. Das Verarbeiten und Speichern der Daten auf einem Server ermöglicht den zeitlich und örtlich unabhängigen Zugriff auf die Informationen und eröffnet so ein breites Spektrum für die Datennutzung. Zusätzlich werden die ressourcenintensiveren Aufgaben sowie das Backup-System vom Prozessdatenservice übernommen.

## Fazit und Ausblick

Die bisherigen Tests lassen den gezeigten Lösungsansatz als zielführend erscheinen. Integriert in eine Servicearchitektur für das Datenmanagement in der Landwirtschaft zeichnen sich neue Möglichkeiten im Umgang mit und der Nutzung von Daten ab. Für die Einführung eines solchen Informationsmodells sind allerdings Standards für den Datenaustausch unabdingbar. Mit agroXML stehen Möglichkeiten für Referenzimplementierungen zur Verfügung. Um die notwendigen Schnittstellen für die zahlreichen Anwendungsfälle zu realisieren, sind weitere Standardisierungsbemühungen, vor allem auch auf internationaler Ebene notwendig. Mit der Nutzung von Webservices mit standardisierten Schnittstellen können in der Landwirtschaft viele der Vorteile genutzt werden, die die heutige Informationstechnologie bietet und die sich in der Industrie bereits durchsetzen. Für den Betriebler wird damit die Managementsoftware die Schnitt-

stelle zum einem Pool an Services mit Daten und Funktionalität, die über standardisierte Schnittstellen eingebunden werden können (Bild 2). Dadurch wird eine individuelle Anpassung der Informationsverarbeitung und des Datenaustauschs an die betrieblichen Gegebenheiten ermöglicht.

## Danksagung

Die Bearbeitung des Themas erfolgt als Teilprojekt 8 "Integration automatisierter Prozessdatenerfassung in Informationsflüsse" im Rahmen des Verbundprojekts pre agro, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird.

## Literatur

- [1] Auernhammer, H., M. Demmel and A. Spangler: Automatic process data acquisition with GPS and LBS. AgEng, Warwick, 2000
- [2] Doluschitz, R., und M. Kunisch: agroXML - ein standardisiertes Datenformat für den Informationsfluss entlang der Produktions- und Lieferkette. Zeitschrift für Agrarinformatik, (2004), H. 4, S. 65-67
- [3] Rothmund, M., and H. Auernhammer: A web based information management system for process data designed with open source tools. Engineering the future, AgEng, Leuven, 2004 (CD-ROM)
- [4] Spilke, J., und K. Zürnstein: Webservices - Beschreibung eines Ansatzes zur Anwendungskopplung und von Nutzungsmöglichkeiten im Agrarbereich. Zeitschrift für Agrarinformatik, (2005), H. 2, S. 33-40
- [5] Steinberger, G., M. Rothmund and H. Auernhammer: Agricultural Process Data Service (APDS). Agricultural Engineering for a Better World, Proceedings of XVI CIGR World Congress (CD-ROM), VDI-Verlag, 2006
- [6] Steinberger, G., M. Rothmund, D. Martini, C. Spietz, D. Mallon und E. Nash: Integration von agroXML in eine landwirtschaftliche Geodateninfrastruktur. Landtechnik, 62 (2007), H. 2, S. 114-115