

Georg Steinberger und Matthias Rothmund, Freising, Daniel Martini, Darmstadt, Christine Spietz, Bingen, Dirk Mallon, Bielefeld, sowie Edward Nash, Rostock

# Integration von agroXML in eine landwirtschaftliche Geodateninfrastruktur

Um den an Bedeutung gewinnenden Datenaustausch zu erleichtern, wird seit einiger Zeit in einer Arbeitsgruppe an dem einheitlichen Datenaustauschformat agroXML gearbeitet, das in LANDTECHNIK 1/2007 [1] vorgestellt wurde. Es kann derzeit in Version 1.2 zur Erstellung entsprechender Schnittstellen von allen Softwareherstellern genutzt werden. Allerdings sind Daten mit räumlichem Bezug bisher nicht ausreichend in agroXML darzustellen. Daher wird seit Mitte 2005 im Forschungsverbundprojekt pre agro ergänzend an einem Konzept zur Integration von Geodaten in agroXML und zur Einbindung von agroXML als Austauschformat in eine Geodateninfrastruktur gearbeitet.

Dla. Georg Steinberger und Dr. agr. Matthias Rothmund sind wissenschaftliche Mitarbeiter des Fachgebiets Technik im Pflanzenbau der TU München; e-mail: georg.steinberger@wzw.tum.de  
 Dipl.-Ing. sc. agr. Daniel Martini ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des KTBL in Darmstadt.  
 Dipl.-Inf.(FH) Christine Spietz ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Kompetenzzentrum für Innovative Informationssysteme der Fachhochschule Bingen.  
 Dirk Mallon ist staatlich geprüfter Informatiker bei AGROCOM in Bielefeld.  
 Dr. Edward Nash ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Geodäsie und Geoinformatik der Universität Rostock.

## Schlüsselwörter

agroXML, Geoinformation, Web Service

## Keywords

agroXML, geo-information, Web Service

Die Anforderungen zur Einbindung von räumlicher Information teilen sich in zwei Aspekte. Zum einen ist es die landwirtschaftliche Praxis, welche die Information, die es auszutauschen gilt, definiert. Diese muss in den Datenstrukturen abgebildet werden können. Dabei müssen verschiedene betriebliche Gegebenheiten, auch im internationalen Kontext, und die verschiedenen Anwendungsfälle, in welchen die Informationen benötigt werden, berücksichtigt werden. So erfordert die schlagbezogene Dokumentation einen geringeren Detaillierungsgrad als beispielsweise die Dokumentation im präzisen Landbau oder arbeitswirtschaftliche Analysen des Maschineneinsatzes. Zum anderen müssen aus Sicht der Informationstechnik verschiedene Möglichkeiten der Umsetzung modelliert und bewertet werden. Die aufgrund unterschiedlicher abzubildender Inhalte notwendige Flexibilität führt in der Regel zu generischen und komplexen Modellen. Die Verwendung vorhandener Standards soll dabei die Umsetzung in Softwarekomponenten erleichtern und beschleunigen. Im Bereich der Geoinformation kann auf die Standards des Open Geospatial Consortium (OGC) zurückgegriffen werden: die Geographic Markup Language (GML) als XML-basierte Auszeichnungssprache für Geodaten und eine Reihe von Web Service-Schnittstellen zur Regelung des Ablaufs bei der Datenübertragung.

## Servicearchitektur für den landwirtschaftlichen Datenaustausch

Um die Vorteile eines einheitlichen Datenformates nutzen zu können, muss eine entsprechende Infrastruktur zum Datenaustausch vorhanden sein. Deshalb wurde in pre agro auch ein Architekturkonzept erarbeitet und in verschiedenen Anwendungsfällen getestet. Zwar können agroXML-Dateien auch per E-Mail zum Geschäftspartner verschickt werden, doch bringt erst der Einsatz von automatisierten Schnittstellen zur direkten Verbindung von Datenquelle und Anwendungssoftware eine Vereinfachung und Arbeitszeiterparnis für den Nutzer. Die derzeit führende offene Technologie hierfür sind Web Services als Teil einer Service Orientierten Architektur (SOA). Dabei kann die Funktionalität eines Systems auf verschiedene Rechner in einem Netzwerk verteilt werden. Die einzelnen Module sind über eine definierte Schnittstelle anzusprechen. Die Software des Landwirts kann sich somit verschiedener verteilter Datenquellen und Funktionen bedienen. So können komplexe oder sehr ressourcenintensive Datenverarbeitungsprozesse ausgelagert und verteilt werden. Als Schnittstellen eignen sich hier beispielsweise die OGC-Standards *Web Feature Service (WFS)* und *Web Coverage Service (WCS)* zum Liefern von raumbezogenen Fachdaten mit einem Vektor- oder Rasterdatenmodell, der *Web Processing Service (WPS)* zur Datenverrechnung und der *Web*

Bild 1: Vereinfachte Darstellung von Maßnahmen- und Prozessdaten im agroXML-Schema der pre agro Testversion am Beispiel des Pflanzenschutzes

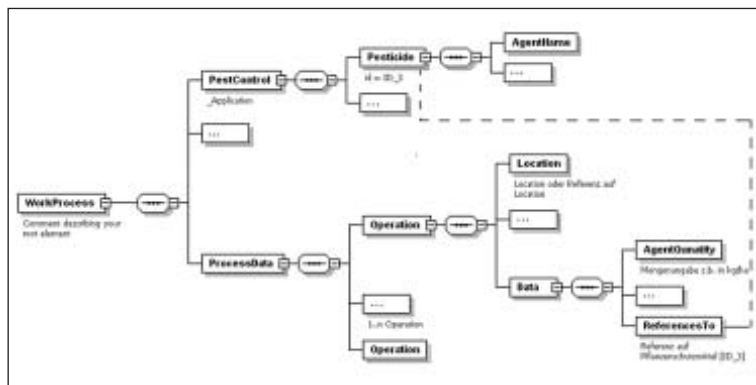


Fig. 1: Simplified view of a pest management job and process data presentation within the agroXML scheme of the pre agro test implementation

Map Service (WMS) zur Bereitstellung von einfachen Karten in Grafikformaten.

Die meisten der derzeit vorhandenen Implementierungen der Web Feature Service-Schnittstelle unterstützen lediglich ein generisches GML-Format mit einem so genannten Simple Features Model. agroXML besitzt aber verschachtelte Datenstrukturen, die sich in diesem Modell nur schwer oder mit großem Aufwand abbilden lassen, und basiert auch nicht direkt auf GML, sondern nutzt nur einige Komponenten davon. Eine direkte Ansprache einer einfachen WFS-Schnittstelle über agroXML ist deshalb derzeit nicht möglich. Der WFS-Standard sieht aber vor, dass komplexe Schemata und andere Formate als GML auch über WFS-Schnittstellen abgefragt werden können. Die XML-Technologie erlaubt außerdem die Erweiterung und das einfache Konvertieren von Dateien und Datenströmen mittels XSLT. So können OGC-konforme Webservices auch mit agroXML arbeiten.

### Teilflächenspezifische Abbildung räumlicher Daten in agroXML

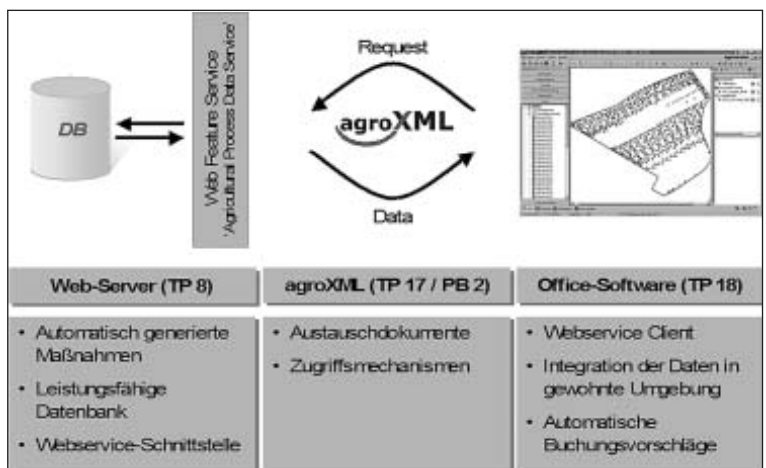
Im Rahmen des Verbundprojektes pre agro werden prototypisch Modelle zur Darstellung von Geoinformationen erprobt [2]. Diese können je nach Eignung und Erfordernissen sukzessive mit dem agroXML-Standard zusammengeführt werden.

Im präzisen Landbau ist insbesondere die teilflächenspezifische Darstellung landwirtschaftlicher Maßnahmen von großem Interesse. Hierbei ist das zentral zu beschreibende Element die bewirtschaftete Fläche mit allen ihren Untereinheiten und den dazugehörigen Boden-, Sensor-, Ertrags-, Applikations-, Prozess- und Arbeitsdaten. Zur Darstellung dieser Informationen wird in der erarbeiteten agroXML-Testversion eine Trennung der Darstellung von übergeordneten „Applikationsdaten“ und detaillierten „Prozessdaten“ vorgenommen. Die Gesamtfläche betreffende Informationen werden direkt in der „Applikation“ dargestellt, während die teilflächenspezifischen Angaben als „Prozessdaten“ abgebildet werden (Bild 1).

### Test-Implementierung

Um Datenformat und Architekturkonzept zu testen, wurden verschiedene Anwendungsfälle implementiert, so etwa das Beauftragen eines Dienstleisters mit einer Bodenbeprobung und das Liefern der Analyseergebnisse [3] sowie die Bereitstellung von Schlagdaten mit Umrissen und Sachinformationen und das Generieren einer Applikationskarte für die Düngung aus verschiedenen Datenquellen. Anhand der Verarbeitung und Bereitstel-

Bild 2: Übernahme von Prozessdateninformation in die Schlagkartei (Anwendungsfall, implementiert durch Teilprojekte (TP) aus dem Projektbereich (PB) 2 „Informationsmanagement“ im Forschungsprojekt pre agro)



lung von Prozessdaten von Maschinen konnte die direkte Integration der Daten in eine Schlagkartei gezeigt werden (Bild 2). Ein landwirtschaftlicher Prozessdatenservice verarbeitet automatisch die von Maschinen während der Arbeit erfassten Prozessdaten [4]. Mit Hilfe von hierzu entwickelten Algorithmen zur Datenanalyse werden einzelne Datenpunkte zu Maßnahmen zusammengefasst. Diese können über eine Web Service-Schnittstelle direkt von der Schlagkarteisoftware abgerufen werden, die mit einem Client für den Web Service ausgerüstet wurde. Dazu wurde *deegree*, ein frei verfügbarer Web Feature Service verwendet. Der Detaillierungsgrad der Information wird von der Schlagkartei bestimmt und reicht vom Abrufen der Eigenschaften der durchgeführten Arbeiten wie Start- und Endzeitpunkt, beteiligte Maschinen und dem bearbeiteten Schlag bis zu den einzelnen erfassten Prozessdatenpunkten. In der Schlagkartei erscheint die abgerufene Information als Buchungsvorschlag. Geoinformationen wie Schlagumriss und Prozessdatenpunkte können im internen GIS visualisiert werden. Somit sind die komplexen und rechenintensiven Schritte der Analyse der Prozessdaten sowie das speicherintensive und sichere Archivieren der Daten auf den Server eines Dienstleisters verlagert. Der Landwirt hat Zugang zur gewünschten Managementinformation, kann den Detaillierungsgrad der Information entsprechend der aktuellen Fragestellung steuern und sich auf das Management des Betriebes konzentrieren, statt sich um die Dateiverwaltung und Datenkonvertierung am PC kümmern zu müssen.

### Fazit und Ausblick

Es hat sich gezeigt, dass die Berücksichtigung unterschiedlichster Belange in einem einheitlichen agroXML-Format zu tief verschachtelten XML-Strukturen führt. Diese wiederum lassen sich nicht problemlos an Web Services zur Datenübertragung nutzen. Für eine automatisierte Datenübertragung mit *deegree* mussten die Inhalte aus der

zunächst zur besseren Integration von Geodaten in agroXML erarbeiteten Datenstruktur wiederum in ein vereinfachtes internes Format konvertiert werden. Trotz der zu erwartenden Weiterentwicklung der Web Service-Technologie wird es in Zukunft unterschiedliche Schnittstellenformate für unterschiedliche Aufgaben und Anwendungsbereiche geben müssen, wobei diese nach dem derzeitigen Stand des Wissens hauptsächlich auf der Datenauszeichnungssprache XML basieren werden. Die schon vorhandene und in Zukunft noch größere Vielfalt der zu bedienenden XML-Schnittstellen erfordert die Einbindung von eigenen Diensten zur Datenformatkonvertierung in zukünftige Architekturkonzepte.

### Danksagung

Wir bedanken uns beim Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie bei der Landwirtschaftlichen Rentenbank für die Förderung der Arbeiten im Rahmen des pre agro-Projektes und des Geodatenprojektes.

### Literatur

- [1] Kunisch, M., J. Frisch, St. Böttinger und H.-C. Rodrian: agroXML – der Standard für den Datenaustausch in der Landwirtschaft. Landtechnik 62 (2007), H. 1, S. 46-47
- [2] Martini, D., C. Spietz und F. Klopfer: Darstellung teilflächenspezifischer Maßnahmen in agroXML als Voraussetzung für die Verwendung im Bereich Precision Farming. In: Wenkel, K.-O., et al. (Hrsg.): Land- und Ernährungswirtschaft im Wandel – Aufgaben und Herausforderungen für die Agrar- und Umweltinformatik: Referate der 26. GIL-Jahrestagung, 6.-8. März 2006, Potsdam
- [3] Nash, E., and M. Kofahl: Special interest SDIs to support business processes. In: Suarez, J., and M. Bela (Ed.): AGILE 2006: 9th AGILE International Conference on Geographic Information Science - Shaping the future of Geographic Information Science in Europe. ISBN 963-229-422-X, 2006, pp. 72 - 79
- [4] Steinberger, G., M. Rothmund and H. Auernhammer: Agricultural Process Data Service (APDS). Agricultural Engineering for a Better World, Proceedings of the XVI CIGR World Congress, Bonn, 2006 Sept. 3-7, CD-ROM, ISBN 3-18-091958-2