

Semantische Technologien für ein öffentlich-privates Wissensmanagement im Agrarbereich

Christopher James Tuot¹, Wolfgang Schneider²

¹Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz – DFKI GmbH
Trippstadter Str. 122, 67663 Kaiserslautern

²Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück
Rüdesheimer Str. 60-68, 55545 Bad Kreuznach

christopher.tuot@dfki.de
wolfgang.schneider@dlr.rlp.de

Abstract: Entscheidungsunterstützende Systeme im Pflanzenbau liefern einen wichtigen Beitrag zum energieeffizienten, ökonomischen und umweltschonenden Produktions- und Ressourcenmanagement. Zur Ausschöpfung der Optimierungspotenziale ist eine Reihe von situationsgerechten Entscheidungen mit komplexen Raum-Zeit-Bezügen erforderlich. Dies ist jedoch nur durch eine intelligente Aufbereitung und Bereitstellung aller relevanten Daten und Dienste - sowohl aus privater, als auch aus öffentlicher Hand - sowie deren Verknüpfung mit pflanzenbaulichem Expertenwissen möglich. Solche Informationen bzw. Dienste können durch eine entsprechende Infrastruktur für das öffentlich-private Wissensmanagement, realisiert mit Hilfe semantischer Technologien als standortbezogenes Dienste- und Wissensnetzwerk, angeboten werden.

1 Einleitung

Im Pflanzenbau können innovative Systeme zur Entscheidungsunterstützung einen wichtigen Beitrag zu aktuellen Fragen der Nahrungsmittelproduktion, der nachhaltigen Energieerzeugung und des Umweltschutzes liefern. Intelligente Lösungen in diesen langfristig wichtigen Bereichen dienen somit der Daseinsvorsorge. Neben der Gesellschaft profitieren insbesondere landwirtschaftliche Unternehmen von einem zielgerichteten und effizienten Austausch mit den diversen Wissenspools im Agrarsektor, die vom Staat vorgehaltenen werden.

2 Öffentlich-privates Wissensmanagement

Bei modernen Systemen zur Entscheidungsunterstützung kommt der Bereitstellung aller notwendigen Daten sowie deren intelligenter Aufbereitung eine zentrale Rolle zu. Die Informationen liegen jedoch entweder beim Landwirt selbst vor (*privates Wissen*), sind über verschiedene Kanäle als *öffentliches Wissen* oder als Wissens Elemente aus dem Business-Bereich verfügbar. Es bedarf somit einer Infrastruktur für das öffentlich-private Wissensmanagement, welches die Datenhoheit und die Wettbewerbsinteressen der Unternehmen schützt und dennoch die gesellschaftlichen Aufgaben der Daseinsvorsorge fördert. Die technische Herausforderung wird hierbei durch weitere Faktoren verschärft.

So sind die Informationen auf vielfältige Datenquellen mit unterschiedlichen Zugriffsmodalitäten *verteilt* und bauen auf unterschiedlichen Standards und Repräsentationsformen auf. Sie sind also stark *heterogen*.

Es wird folglich ein standortbezogenes Dienste- und Wissensnetzwerk benötigt, welches verteilte, heterogene, öffentliche wie auch private Informationsquellen verknüpft. Mobile internetbasierte Entscheidungsassistenten können dieses Netzwerk nutzen, um ökonomische, umweltangepasste und vielfach kollaborativ organisierte Produktionsprozesse dezentral zu unterstützen. Nachfolgend wird dargestellt, wie im BMBF-Projekt iGreen mit Hilfe semantischer Technologien eine Wissensmanagement-Plattform konzipiert und realisiert wird, die diesen Anforderungen gerecht wird.

3 Einsatzfelder für semantische Technologien

Die eher statischen raumbezogenen Planungssysteme im Pflanzenbau werden sich zu dynamisch und situationsspezifisch reagierenden Entscheidungsassistenten weiterentwickeln. Beispielhaft für diesen Prozess ist der Schritt vom Routenplaner zum dynamischen Navigationssystem. Der mit dem Kepler Scientific Workflow System realisierte Biomasse- und Logistikplaner in Rheinland-Pfalz [ST09] bereitet diese Entwicklung vor. Abbildung 1 stellt das öffentlich-private Wissensmanagement im Projekt iGreen am Beispiel des Biomasseplaners dar und skizziert, wie semantische Technologien dazu beitragen, eine leistungsfähige Simulationsplattform für standort- und situationsspezifische Entscheidungshilfen im Sinne von Location Based Services (LBS) auszubauen.

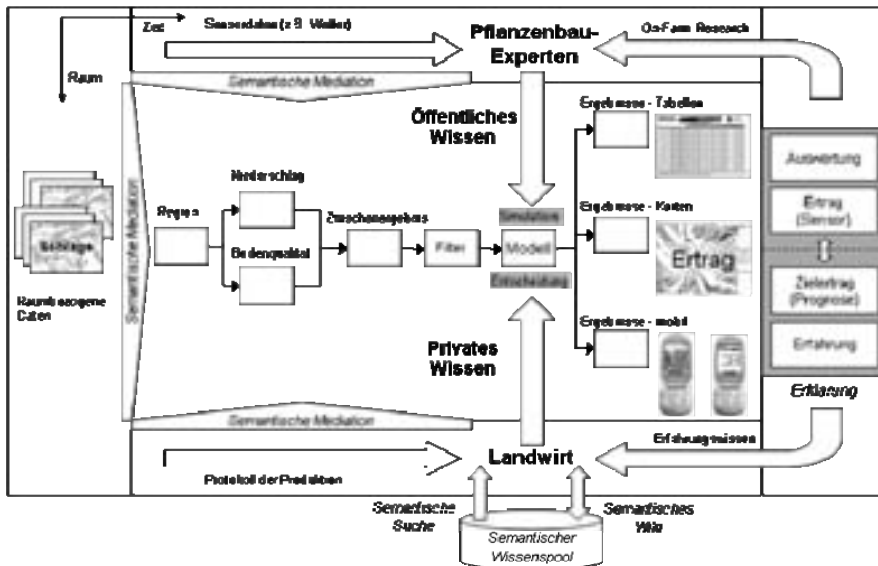


Abbildung 1: Einsatzfelder für semantische Technologien (kursiv) bei der Entwicklung standort- und situationsbezogener Entscheidungsassistenten im Pflanzenbau

Von Experten zur Verfügung gestellte Simulationsmodelle (öffentliches Wissen), wie der Biomassenplaner, sollten für LBS-Anwendungen möglichst universell eingesetzt werden können. Dementsprechend ist ein automatisierter Zugriff auf die Geodatenangebote verschiedener Länder einschließlich der Datenströme unterschiedlichster (Umwelt-) Sensorsysteme und –netze von Vorteil. Das Kepler-System ist für derartige Anwendungen konzipiert [LU06]. Die Integration der erforderlichen raum-zeit-bezogenen Informationen kann durch die *semantische Mediation* der Daten erleichtert werden. Entsprechende semantische Werkzeuge werden derzeit auch für das Mapping von Businessdaten [SAP07] und für die Integration unterschiedlicher Ontologien [FAO08] entwickelt.

Die intelligente Nutzung von Sensor-Datenströmen wird zukünftig den Wissenszuwachs im Pflanzenbau entscheidend prägen. Beispielsweise kann die GPS-gestützte Ertragssensorik (private Daten) zur Validierung von Modellen zur Ertragsprognose (öffentliches Wissen) herangezogen werden. Vorrangiges Ziel ist dabei die Entwicklung von intelligenten *Erklärungskomponenten*, die die Landwirte beim bewährten Sammeln von Erfahrungswissen unterstützen.

Regional aufbereitetes Erfahrungs- und Expertenwissen ist eine wichtige Informationsquelle, wenn beispielsweise Entscheidungsassistenten keine Simulationsergebnisse vorfinden. Die Informationsfülle und –vielfalt innerhalb interessierter Nutzergruppen lässt sich mit *Semantischen Wikis* [SBBK] und File-Sharing Plattformen wie ALOE [MS07] kollaborativ erfassen und wiederverwertbar aufbereiten. Sie bauen auf einer innovativen Kombination von Technologien und Methodiken auf, die zurzeit unter der Vision des Web 3.0 subsumiert werden. Das Web 3.0 ist die nächste Generation des Webs, in dem insbesondere Ideen des Web 2.0 (vernetzte Personen, Dienste) und des Semantischen Web (vernetzte Daten, semantische Dienste) kombiniert werden.

Landwirte benötigen am PC oder Mobiltelefon nach möglichst wenigen Klicks eine situationsspezifische Antwort auf Fragen aus der Praxis. Beispielsweise bei der Suche nach Düngemitteln, die sich bei der aktuellen Bodenversorgung, Anbauphase und dem gegebenen Status der Pflanzen bereits bewährt haben. Zur Beantwortung solcher komplexer Suchanfragen werden *Semantische Suchmaschinen* benötigt. Diese können in Anfragen den formal beschriebenen, situationsspezifischen Kontext nutzen, um entsprechende Datenbestände intelligent zu durchsuchen, die oft informal als freier Text vorliegen [SSS08].

4 Die iGreen-Plattform

Die Realisierung des Dienste- und Wissensnetzwerkes von iGreen erfordert eine innovative Dienstplattform, welche die Eigenschaften von herkömmlicher SOA-Technologie, P2P-Netzwerktechnologie und Technologien zur semantischen Datenintegration vereint.

Für die semantische Mediation wird eine Wrapper-Mediator-Architektur mit Semantic Web Mapping-Technologien entwickelt, um die für iGreen besonders wichtige Vernetzung der Daten und Dienste realisieren zu können. Einzubinden sind insbesondere

Agrar- und Geodatenquellen bzw. -dienste, textbasierte Quellen und Dienste wie Semantische Wikis und File-Sharing-Plattformen, externe Webseiten und E-Business-Dienste. Der raumbezogene Entscheidungsassistent verwendet die semantische Dienstplattform für die Integration der heterogenen und verteilten Datenquellen. Die Ergebnisse können auf diversen Endgeräten angepasst präsentiert werden, z.B. auch auf Mobiltelefonen, was den Landwirten entgegenkommt.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Technische Entwicklungen wie Sensoren, GPS und das mobile Internet beschleunigen die Einführung von Informationskreisläufen in der Landwirtschaft, welche auf eine elektronische Maschine-Maschine-Kommunikation angewiesen sind. Landwirte und Berater müssen sich dieser Herausforderung stellen. Das öffentlich-private Wissensmanagement bietet Strukturen und Werkzeuge, die nachhaltig dazu beitragen, dass landwirtschaftliche Unternehmen und die Gesellschaft insgesamt vom Produktionsfaktor „Wissen“ profitieren. Zur Realisierung solch einer Wissensmanagement-Plattform wird ein intelligentes standortbezogenes Dienste- und Wissensnetzwerk benötigt, welches verteilte, heterogene, öffentliche wie auch private Informationsquellen verknüpft und internetbasierten mobilen Entscheidungsassistenten zur Verfügung stellt. Die Umsetzung erfolgt mit Technologien des Web 3.0, die das erforderliche Vernetzen von Daten und Diensten und eine maschineninterpretierbare Beschreibung des Wissens erlauben.

Literaturverzeichnis

- [FAO08] Designing semantic software by numbers.
<http://cordis.europa.eu/ictresults/index.cfm/section/news/tpl/article/BrowsingType/Features/ID/89812> [Stand 14.11.2008].
- [LU06] Ludäscher, B.; Lin, K.; Bowers, S.; Jaeger-Frank, E.; Brodaric, B.; Baru, C.: Managing Scientific Data: From Data Integration to Scientific Workflows.
<http://users.sdsc.edu/~ludaesch/Paper/gsa-sms.pdf> [Stand 14.11.2008].
- [MS07] Memmel, M.; Schirru, R.: ALOE – A Socially Aware Learning Resource and Metadata Hub. EC-TEL 2007 Poster Session, CEUR workshop proceedings, 2007.
- [SBBK] Schaffert, S.; Bry, F.; Baumeister, J.; Kiesel, M.: Semantic Wikis. In: IEEE Software, July/August 2008.
- [ST09] Schneider, W.; Tuot, C.: Infrastruktur für die betriebsspezifische Biomasse- und Logistikplanung in Rheinland-Pfalz. In: Bill, R. et al. (Hrsg.): Anforderungen an die Agrarinformatik durch Globalisierung und Klimaveränderung. Bonn 2009, S. 145-148.
- [SAP07] Stuhc, G.: Enabling of next generation B2B by Web 3.0.
<https://www.sdn.sap.com/irj/sdn/go/portal/prtroot/docs/library/uuid/90ae63e0-5566-2a10-5898-f48b54493ad6> [Stand 14.11.2008].
- [SSS08] Schumacher, K.; Sintek, M.; Sauer mann, L.: Combining Metadata and Document Search with Spreading Activation for Semantic Desktop Search. In Proceedings of the 5th European Semantic Web Conference, 2008.