

Webdienststruktur eines automatisierten Assistenzsystems zur teilflächenspezifischen Applikation von Pflanzenschutzmitteln mit ökonomischer Betrachtung und Risikoanalyse

Web service design of an automated assistance system for site-specific application of pesticides with financial and environmental risk perspectives

Christoph Sinn^{1*}, Sandra Rajmis¹, Isabella Karpinski¹, Daniel Jahncke², Jannik Günther², Burkhard Golla¹

¹Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

²GeoInformationsDienst GmbH, Götzenbreite 10, 37124 Rosdorf

*Korrespondierender Autor, christoph.sinn@julius-kuehn.de

DOI 10.5073/jka.2020.464.043



Zusammenfassung

In dem Projekt „Assistenzsystem zur teilflächenspezifischen Applikation von Pflanzenschutzmitteln“ (AssSys) wird ein System für die teilflächenspezifische Applikation von Pflanzenschutzmitteln entwickelt. Es wird der Fragestellung nachgegangen, inwieweit sich Pflanzenschutzmittel einsparen lassen, wie diese umweltschonender ausgebracht werden können und wie wirtschaftlich eine teilflächenspezifische Behandlung ist. Das Herzstück von AssSys ist der Applikationskartenservice, welcher über das Internet mit zahlreichen Webservices verbunden ist. Die Webservices sind so konzipiert, das offene, gängige Standards zum Einsatz kommen, wie z. B. die Datenaustauschformate ISOXML und GeoJSON. Erste Applikationskarten konnten bereits erzeugt und auf das Terminal im Schlepper übertragen werden.

Stichwörter: Assistenzsystem, Benchmarking, Webservice

Abstract

In the project "Assistance system for site-specific application of plant protection products (AssSys)", a system for site-specific application of plant protection products is being developed. The questions of interest are to what extent the amount of pesticides applied can be reduced, how the applications can be made more eco-friendly and how economical a site-specific treatment is. The heart of AssSys is the application map service, which is linked to numerous web services via the Internet. The web services are designed with commonly used, open-standard formats such as the data exchange formats ISOXML and GeoJSON.

Keywords: Application assistant, Benchmarking, Webservice

Einleitung

Webservices dienen dem automatisierten, webbasierten Datenaustausch von Maschine zu Maschine. Dies kann z. B. zwischen Webserver und FMIS, oder zwischen Smartphone-App und Webservice der Fall sein. Es kommen definierte Schnittstellen, Protokolle und Standards zum Einsatz, dadurch sind Webservices modular einsetzbar. Wie durch die sinnvolle Vernetzung mit Webservices die Digitalisierung der Landwirtschaft weiter vorangetrieben werden kann, wird in dem Projekt AssSys demonstriert.

Material und Methoden

Um eine Applikationskarte zu erzeugen, werden Abstandsauflagen z. B. zu Gewässern oder terrestrischen Nichtzielflächen benötigt. Diese kann der von ISIP betriebene Webservice PAM (Pesticide Application Manager) liefern (SCHREIBER et al., 2016). Benötigt werden dafür u. a. die Eingangsparameter Schlaggeometrie und abstandsrelevante Strukturen, wie z. B. Gewässer und Hecken. Wie der vom JKI angebotene Webservice getDist4Agri solche abstandrelevanten Strukturen anhand der Schlaggeometrie liefern kann, wird weiter unten beschrieben (SINN und GOLLA, 2019). Übergibt man anschließend diese zusammen mit der Schlaggeometrie und dem Applikationsmuster an den PAM-Service, so werden die Abstandsauflagen in Form einer Karte mit den Nichtapplikationsflächen zurückgegeben (Abb. 1). Somit ist ein erster wichtiger Schritt für das Erstellen einer Applikationskarte erledigt.

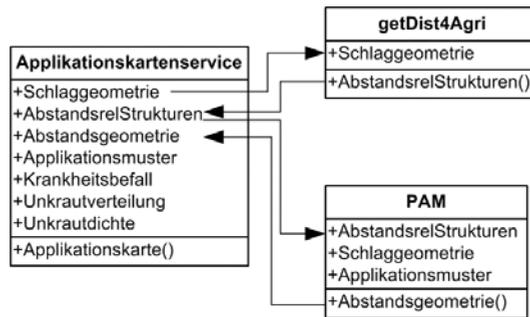


Abb. 1 Zusammenspiel zwischen Applikationskartenservice, PAM und getDist4Agri.

Fig. 1 Interactions between application map service, PAM and getDist4Agri.

In der GIS-gestützten Webanwendung Applikationskartenservice, welcher im Projekt „AssSys“ entwickelt wird, können durch den Anwender Betriebs- und Schlaginformationen erfasst werden, die als Basis für die Erzeugung von Applikationskarten dienen. Der Service kann sowohl über eine grafische Benutzeroberfläche, als auch über eine definierte Schnittstelle und einer XML-Datei nach dem Industriestandard ISO 11783-10, kurz ISOXML, angesprochen werden. Mit diesen Informationen werden schlagspezifisch externe Services, welche im weiteren Verlauf beschrieben werden, in Echtzeit und unabhängig voneinander abgefragt und kombiniert. Der Applikationskartenservice ist dabei modular aufgebaut, so dass bei Bedarf auch weitere interne und externe Services eingebunden werden können. Neue Handlungsempfehlungen in Form einer teilflächenspezifischen Applikationskarte können in Abhängig der genutzten Services in unterschiedlichen Qualitäten generiert werden. Die Ergebnisse können als ISOXML für das Terminal auf dem Schlepper exportiert werden, so dass eine teilflächenspezifische Applikation erfolgen kann.

Alle Informationen, die für die Erzeugung der Applikationskarte erforderlich sind, können in Echtzeit abgerufen werden. Folgendes soll über Webservices bereitgestellt werden: Unkrautkarten, Prognose von Pflanzenkrankheiten, Berechnung der Nicht-Anwendungsflächen auf einem Schlag (PAM) und Kommunikation mit dem Terminal auf dem Schlepper. Das Julius Kühn-Institut (JKI) stellt dabei folgende Webservices zur Verfügung:

Webservice zur Ermittlung der Pflanzenschutzkosten (PS-Kosten)

Hier kann vor der geplanten Pflanzenschutzmaßnahme abschätzt werden, wie hoch potentielle Kosten der vorgesehenen Pflanzenschutzmittel (PSM), der Arbeiterledigung oder von geplanten Bonituren einer teilflächenspezifischen oder schlageinheitlichen Behandlung sind. Auch lässt sich mit dem Webservice eine bereits durchgeführte Pflanzenschutzmaßnahme bewerten, um diese bei der nächsten Applikation zu optimieren. In diesem Webservice besteht für den Landwirt die Option, eigene PSM-Preise zu verwenden. Werden keine eigenen Preise eingegeben, greift der Webservice auf aktuelle handelsübliche PSM-Preise der Agravis Raiffeisen AG (2019) zurück. Dasselbe gibt für die Berechnung der Boniturskosten. Neben der Option, eigene Boniturzeiten für betrachtete Schläge einzugeben, werden im Webservice KTBL-Boniturskosten (2019) verwendet. Der Webservice bietet damit die Möglichkeit, die Kosten der gesamten Pflanzenschutzmaßnahme einschließlich Arbeiterledigungskosten des Pflanzenschutzes und Arbeiterledigungskosten der Bonituren zu bestimmen. Einige der Outputs aus dem PS-Kosten-Webservice dienen im nachfolgend beschriebenen Benchmarking-Webdienst als Grundlage zur Berechnung weiterer Kennzahlen (Abb. 2).



Abb. 2 Applikationskartenservice und die Webservices Benchmarking sowie PS-Kosten im Detail.

Fig. 2 Application map service and the Web services, Benchmarking and PS-Kosten (costs for plant protection products), in detail.

Webservice zum Vergleich und zur Optimierung von Pflanzenschutzmaßnahmen

Benchmarking: Dieser Webservice dient dem betriebsinternen Vergleich von Pflanzenschutzmaßnahmen zur Selbsteinschätzung des Landwirtes oder zur Optimierung der eigenen Pflanzenschutzmaßnahmen durch einen Vergleich mit anderen Betrieben (externer Vergleich). Hierzu werden Erfolgsgrößen wie Erlöse, pflanzenschutzkostenfreie Leistungen (PSKFL), Kostenintensitäten, Produktivitäten und Break-Even-Points zur Bestimmung der jährlich notwendigen Mindesteinsatzflächen berechnet (Details siehe Beitrag Rajmis und Karpinski in diesem Band). Erzielte Erträge, eingesetzte Saatgutmengen und Düngemengen kann der Webservice aus der Ackerschlagdatei entnehmen, während die jeweiligen Preise (Erzeugerpreis, Saatgutpreis und Düngerpreis) manuell eingegeben werden können. Sind entsprechende Daten verfügbar, so ist auch der Vergleich von Deckungsbeiträgen möglich. Beim betriebsinternen Vergleich werden entsprechende Kennzahlen verschiedener Jahre in der gleichen Kultur auf gleichwertigen Schlägen verglichen, während beim externen Vergleich auch gleiche Jahre verschiedener Betriebe verglichen werden können.

Webservice zur Ermittlung abstandrelevanter Strukturen (getDist4Agri)

Für die Risikoabschätzung von PSM-Anwendungen in der Landwirtschaft sind die Abstände von Feldkante zu aquatischen und terrestrischen Lebensräumen relevante Informationen. Anwendungen in der Landwirtschaft, welche diese Eingangsdaten als Eingangsgröße benötigen und verarbeiten existieren (SCHREIBER et al., 2016). Die Strukturen, wie z.B. Gewässer oder Hecken sind bislang außerhalb des Verfahrens einzumessen und anschließend an den Dienst digital zu übergeben. Um derartige Services auch ohne vorheriges Einmessen der Strukturen nutzen zu können, wurde der Webservice „getDist4Agri“ entwickelt (SINN und GOLLA, 2019). Der Dienst ermittelt auf Grundlage von Geodaten des ATKIS Basis-DLM für beliebige Schlaggeometrien in Deutschland die abstandsrelevanten Strukturen der Umgebung.

Webservice zur Abschätzung des Umweltrisikos von PSM-Anwendungen

Der Webservice schätzt für eine Schlag- oder Teilschlaggeometrie das Umweltrisiko von Spritzfolgen ab. Hierfür werden je PSM das Datum der Behandlung und die Aufwandmenge übergeben. Zusätzlich wird die Abdriftminderungsklasse der Anwendungstechnik übergeben. Das Umweltrisiko wird mit dem Risikoindikatormodell SYNOPSIS (STRASSEMAYER et al., 2017) berechnet. Hierfür verknüpft das Modell mittels GIS-Datenbanken und GIS-Prozeduren, Daten über die Exposition mit den Umweltbedingungen der PSM-Anwendungen (STRASSEMAYER und GUTSCHE, 2010). Durch den Service können unterschiedliche Applikationskarten für einen Schlag anhand des Umweltrisikos verglichen werden. Der Anwender wird dadurch in die Lage versetzt, entsprechend der allgemeinen Grundsätze des Integrierten Pflanzenschutzes aus dem Anhang III der Pflanzenschutzrahmenrichtlinie der EU (2009/128/EG), die Nebenwirkungen auf die Nichtzielorganismen und die Umwelt einzuschätzen (EUROPEAN COMMISSION, 2009).

Ergebnisse und Zwischenstand

Der Datenstrom vom FMIS bis hin zum Pflanzenschutzgerät konnte bereits demonstriert werden. Es ist bereits möglich, eine Applikationskarte die unterstützt durch die Webservices erzeugt wurde, auf den Schlepper zu exportieren. Die JKI-Webservices (Abb. 3) getDist4Agri und PS-Kosten sind bereits vollständig implementiert (Stand Oktober 2019) und können unter <http://assys-services.juliuskuehn.de> getestet werden. Die Identifizierung und Definition von relevanten ökonomischen Kennzahlen für den PS-Kosten-Webservice und Benchmarking-Webservice ist abgeschlossen. Die weiteren Webservices vom JKI liegen als Prototyp vor. Alle Services werden fortlaufend weiterentwickelt. Es wird angestrebt, dass die Webservices sich auch für andere Anwendungen außerhalb des Projekts eignen.

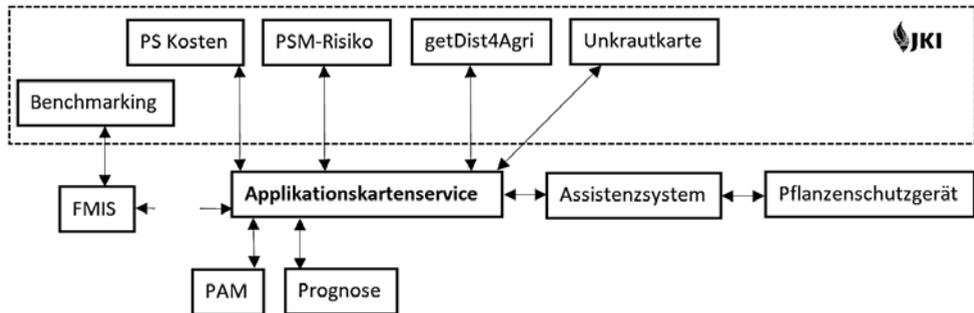


Abb. 3 Schematische Darstellung der Datenströme in AssSys.

Fig. 3 Schematic view of the data streams in AssSys.

Literatur

- RAJMIS, S., I. KARPINSKI, 2020: Ökonomische Bewertung der teilflächenspezifischen Unkrautbekämpfung. Tagungsband der 26. Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und Unkrautbekämpfung. Julius-Kühn-Archiv 464.
- SCHEIBER, M., C. FEDERLE, J. FELDHAUS, B. GOLLA, B. HARTMANN, B. KLEINHENZ, D. MARTINI, M. RÖHRIG, 2016: Pflanzenschutz-Anwendungs-Manager (PAM): Automatisierte Berücksichtigung von Abstandsauflagen. In (RUCKELSHAUSEN et al., Hrsg.): Intelligente Systeme Stand der Technik und neue Möglichkeiten, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2016, 15.
- SINN, C., B. GOLLA, 2019: getDist4Agri – ein Webservice zur Ermittlung abstandsrelevanter Landschaftsstrukturen für den PSM-Einsatz. In: MEYER-AURICH, A.; M: GANDORFER, N. BARTA, A. GRONAUER, J. KANTELHARDT, H. FLOTO(Hrsg.): Referate der 39. GIL-Jahrestagung in Wien, 18.-19. Februar 2019: Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft Fokus ; Digitalisierung für landwirtschaftliche Betriebe in kleinstrukturierten Regionen – ein Widerspruch in sich? S. 245-250.
- STRASSEMAYER, J., D. DAHEMLow, A. DOMINIC, S. LORENZ, B. GOLLA, 2017: SYNOPSIS-WEB, an online tool for environmental risk assessment to evaluate pesticide strategies on field level. Crop Protection **97**, 28-44.
- STRASSEMAYER, J., V. GUTSCHE, 2010: The approach of the German pesticide risk indicator SYNOPSIS in frame of the National Action Plan for Sustainable Use of Pesticides. Session 2 part II—soil, pesticide and nutrient indicators, Leysin (www.oecd.org/agriculture/sustainable-agriculture/44806454.pdf) Google Scholar.