

getDist4Agri – ein Webservice zur Ermittlung abstandsrelevanter Landschaftsstrukturen für den PSM-Einsatz

Christoph Sinn¹ und Burkhard Golla¹

Abstract: Für die Risikoabschätzung von Pflanzenschutzmittelanwendungen in der Landwirtschaft sind die Abstände von Feldkante zu aquatischen und terrestrischen Lebensräumen relevante Informationen. Eine Anwendung in der Landwirtschaft, welche diese Eingangsdaten benötigt, ist der PAM-Service (Pesticide Application Manager). Die Strukturen, wie z. B. Gewässer oder Hecken, sind bislang außerhalb des Verfahrens einzumessen und anschließend an den Dienst digital zu übergeben. Um den PAM-Service auch ohne vorheriges Einmessen der Strukturen nutzen zu können, wurde der Webservice „getDist4Agri“ entwickelt. Der Dienst ermittelt auf Grundlage von Geodaten des ATKIS Basis-DLM für beliebige Schlaggeometrien in Deutschland die abstandsrelevanten Strukturen der Umgebung.

Keywords: Pflanzenschutz, GIS, Nachbarschaftsanalyse, Anwendungsbestimmungen, ATKIS, PAM, Webservice, Webdienst

1 Einleitung

Um aquatische und terrestrische Lebensräume wie Gewässer, Feldraine, Hecken, Gehölze etc. vor unvermeidbaren Auswirkungen durch Pflanzenschutzmitteleinträge zu schützen, werden mittelspezifische Anwendungsbestimmungen im Rahmen der Zulassung festgelegt. In der Regel werden dadurch Abstände definiert, in denen Pflanzenschutzmittel (PSM) nicht oder nur mit abdriftmindernder Technik angewendet werden dürfen. Auch bestehen seit jüngerer Zeit höhere Abstände zu Siedlungsflächen (Anwohnerschutz).

Bislang ist eine Voraussetzung des PAM-Service, dass die abstandsrelevanten Strukturen bekannt sind, digital vorliegen und digital übergeben werden. Für diese werden entsprechend der spezifischen Anwendungsbestimmungen und unter Beachtung von möglichen Landesbestimmungen (Gewässerschutz) die Geometrien von Nicht-Anwendungsflächen zurückgegeben [Sc16].

¹ Julius-Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow, christoph.sinn@julius-kuehn.de, burkhard.golla@julius-kuehn.de

2 Zielstellung

In Echtzeit sollen alle abstandsrelevanten Strukturen für eine beliebige Schlaggeometrie bei einem Webservice abgefragt werden können. Als Datengrundlage soll zunächst das bundesweit verfügbare ATKIS Basis-DLM [ADV14] verwendet werden, andere Geodatenbestände sollen ATKIS jedoch ergänzen oder ersetzen können. Diese Daten könnten beispielsweise aus Fernerkundungsprodukten abgeleitete Hecken- oder Gewässerkarten sein (Landschaftselementkataster der Länder). Nachdem die Schlaggeometrie als Parameter übergeben ist, soll in einem gängigen Datenformat die Antwort erfolgen, um damit den Dienst in Dienste-orientierte Architekturen einbinden zu können.

Eine Rückgabe von vollständigen Geometrien der abstandsrelevanten Strukturen ist nicht erforderlich, da dies Client-seitig einen hohen Aufwand bedeuten würde. Stattdessen wurde es als ausreichend erachtet, ausgehend von dem Umriss des Schlags die Stellen mit abstandsrelevanten Strukturen als Linie zu erfassen und an den Client zurückzuschicken. Diese Linien-Teilstücke können direkt an einen Webservice wie PAM übergeben werden. Somit würden derartige Systeme, auch ohne beim Anwender vorliegende Daten zu abstandsrelevanten Strukturen, genutzt werden können. Für die hier vorliegende Fragestellung ist neben dem Abstand auch die Art der Nachbarschaftsbeziehung zu berücksichtigen. Beispielsweise ist es für die Interpretation einer Anwendungsbestimmung relevant, ob sich zwischen Ackerfläche und (abstandrelevantem) Waldrand eine Straße befindet [BVL14] (Abb. 1). Auch andere Anwendungsfälle für den Webservice sind denkbar, wie z. B. Risikoabschätzungen von PSM-Anwendungen in Echtzeit, ohne dass eine Vorprozessierung erforderlich ist oder der Anwender sich mit komplexen Nachbarschaftsbeziehungen auseinandersetzen muss [Go14].

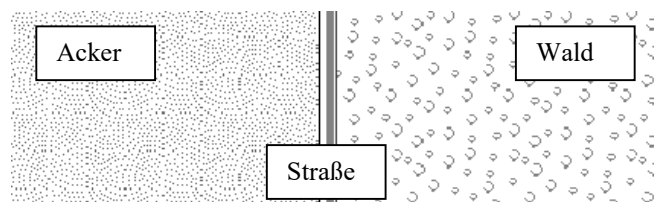


Abb. 1: Darstellung einer möglichen Nachbarschaftsbeziehung zwischen Schlag und Wald nach ATKIS Basis-DLM

3 Material und Methoden

Um mit dem Webservice deutschlandweit eine vergleichbare Qualität zu gewährleisten, wurden amtliche Daten verwendet. Frei verfügbare Daten wie OpenStreetMap wären prinzipiell ebenfalls nutzbar, die Vollständigkeit und Erfassungsgenauigkeit ist jedoch in Deutschland nicht einheitlich. Ein Vergleich der beiden Datenbestände wurde hier nicht angestellt.

ATKIS-Daten müssen zunächst in eine Geodatenbank überführt werden, um räumliche Abfragen wie die Analyse der Nachbarschaften webbasiert vornehmen zu können. Als freie Software ist PostGIS weit verbreitet, und der Funktionsumfang mit dem der proprietären Software Oracle Spatial vergleichbar. Da in diesem Projekt soweit wie möglich freie Software eingesetzt werden sollte, kam als Webserver der Apache zum Einsatz und als serverseitige Programmiersprache PHP7 (siehe Abbildung 2).

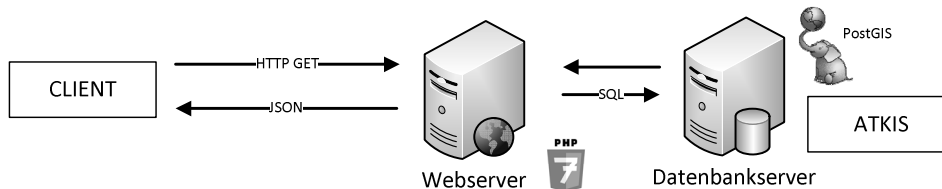


Abb. 2: Darstellung der Datenströme zwischen Client und Server

Die räumliche Untersuchung der Geometrie des Schlags auf Entfernungen zu abstandsrelevanten Strukturen wurde mit PostGIS realisiert. Die Längen der Teilstücke und die Größe des Suchgebiets (Buffer) sind variabel und können optional als Parameter übergeben werden. Als Voreinstellung wurden die Linienteilstücke mit 10 Meter Länge definiert und Entfernungen auf bis zu 20 Meter untersucht.

Erzeugt werden die Teilstücke durch das Setzen von neuen Stützpunkten mit definiertem Abstand zwischen den vorhandenen Stützpunkten der Schlaggeometrie. Per PHP-Skript, welches die Schlaggeometrie vom Anwender entgegennimmt und mit PostGIS kommuniziert, werden die PostGIS-Befehle zum Segmentieren aufgerufen. Anschließend werden benachbarte Stützpunkte zu einer Linie (Teilstück) zusammengesetzt.

Zuerst wird geprüft, ob Objekte wie z. B. eine Straße oder ein Bahndamm sich in direkter Nachbarschaft zum Schlag befinden. Ist dies der Fall, so ist dieses Teilstück für die Nachbarschaftsanalyse nicht weiter relevant. Ansonsten wird für das Teilstück im jeweiligen Suchgebiet nach Gewässern (aqua), nach Wäldern und Grünflächen (terra) und nach Wohngebieten (other) gesucht. Bei einem Treffer wird die Geometrie des Linienteilstücks zurückgegeben und mit den Parametern aqua, terra und other versehen.

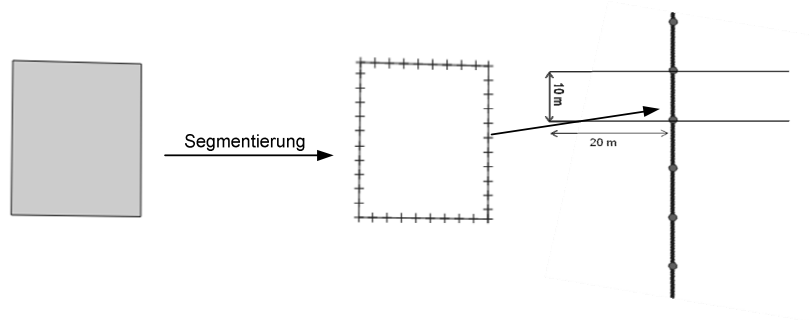


Abb. 3: Visualisierung der Segmentierung

4 Ergebnisse und Ausblick

Die Schlaggeometrie wird als Polygon oder Multipolygon in Textform via http GET übergeben. Ein Beispiel-Request sieht wie folgt aus:

```
http://asssys-services.julius-
kuehn.de/getdist4agri.php?geom=POLYGON(((3609811.4195308
5756656.79471498,3609721.92940337
5756657.95692443,3609721.92940337
5756657.95692443,3609723.09161282
5756765.65499987,3609811.80693395
5756763.33058097,3609811.4195308 5756656.79471498)))
```

Der Response erfolgt zwecks besserer Lesbarkeit als JSON-Dokument. Die Ausgabe als XML-Dokument sowie als GeoJSON befindet sich in der Planung. Geliefert wird die komplette Teilstückgeometrie als Text sowie die Rückgabewerte aqua, terra und other (siehe Abb. 4). Diese sind Boolesche Variablen und stehen auf 1, wenn sich im Suchgebiet eine relevante Struktur befindet. Bei einem Gewässer beispielsweise ist dies aqua. Da aufgrund der begrenzten Zeichenlänge via http-GET Probleme bei komplexen Geometrien entstehen können, ist eine Übergabe via http POST geplant. Die Schlaggeometrie soll als GeoJSON übergeben werden können. Ein GeoJSON wird zurückgegeben, welches die Teilstücke der relevanten Strukturen enthält.

```
"1":{"geom":"LINESTRING(3609811.4195308
5756656.79471498,3609801.42037401
5756656.92457416)","aqua":1,"terra":0,"other":0},
```

```
"2": {"geom": "LINESTRING(3609801.42037401
5756656.92457416,3609791.42121721
5756657.05443334)", "aqua": 1, "terra": 0, "other": 0},
```

Als Kartennetzentwurf wird zwecks der besseren Lesbarkeit in diesem Beispiel Gauß-Krüger3 verwendet. In der Praxis kommt WGS84 (EPSG:4326) zum Einsatz, welches auch die Standardprojektion von dem offenen Format GeoJSON ist. Durch den Einsatz von GeoJSON ist Interoperabilität sichergestellt, der Dienst kann mit anderen Systemen zusammenarbeiten.

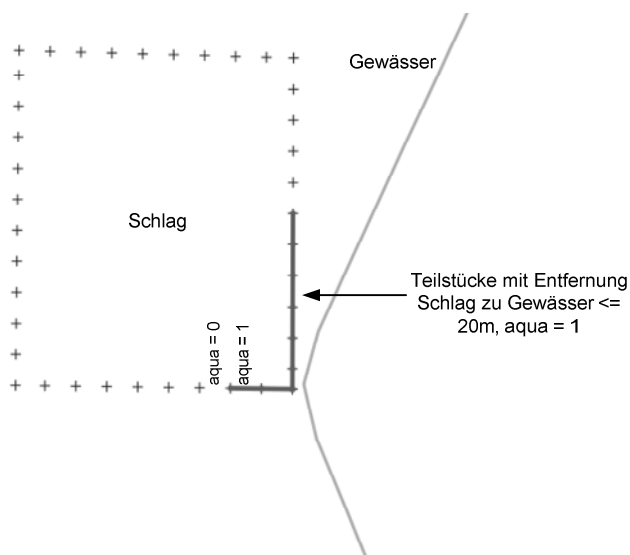


Abb. 4: Visualisierung der Risikoanalyse

An die Entwicklungen der Digitalisierung in der Landwirtschaft und den Einsatz innovativer Technik ist auch die Erwartung geknüpft, Wirtschaftlichkeit und Ressourcenschutz besser in Einklang zu bringen. Insbesondere im Bereich der Pflanzenschutz-, aber auch der Düngemittelanwendung sind Nachbarschaftsstrukturen des Schlags oder Landschaftselemente innerhalb des Schlags vor Einträgen zu schützen. Diese Geodaten stehen häufig nicht zur Verfügung oder sind nicht für eine Maschine-Maschine-Kommunikation verfügbar. Dienste-orientierte Systeme mit Bedarf an diesen Informationen können den Service getDist4Agri im Sinne der Vernetzung von Systemen einer Landwirtschaft 4.0 einbinden. Durch die Einbindung des Dienstes in Ackerschlagkarteien mit Kartenkomponente können dem Nutzer erstmals sensible Landschaftsstrukturen visualisiert werden, ohne diese selbst zuvor kartieren zu müssen. Durch darauf aufbauende Anwendungen wie [Sc16] und [Po18] kann eine für den Naturhaushalt sichere Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln unterstützt werden.

Literaturverzeichnis

- [AdV15] Dokumentation zur Modellierung der Geoinformationen des amtlichen Vermessungswesens (GeoInfoDok); Erläuterungen zum ATKIS® Basis-DLM; Version 6.0.1; Stand: 25.08.2015 Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV), 2015
- [BVL16] Online-Datenbank zugelassener Pflanzenschutzmittel Erläuterungen zur Datenbank und Hinweise zur Anwendung der Pflanzenschutzmittel. [Online]. Available: http://www.bvl.bund.de/DE/04_Pflanzenschutzmittel/01_Aufgaben/02_ZulassungPSM Aufgerufen 1.10.2018.
- [BVL14] Handbuch Pflanzenschutz-Kontrollprogramm; Bund-Länder-Programm zur Überwachung des Inverkehrbringens und der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach dem Pflanzenschutzgesetz (Stand: April 2014). Braunschweig: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, 2014.
- [Go14] Golla, B. et al.: Hot-Spot Management im Rahmen des NAP – Erfahrungen aus dem Bundesland Nordrhein-Westfalen. 59. Deutsche Pflanzenschutztagung, Julius-Kühn-Archiv, Quedlinburg, 2014.
- [Sc16] Scheiber, M. et al.: Automatisierte Berücksichtigung von Abstandsaufgaben. In (A. Ruckelshausen et al., Hrsg.): Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft, Fokus: Intelligente Systeme Stand der Technik und neue Möglichkeiten, Referate der 36. GIL-Jahrestagung 22.-23. Februar 2016, Osnabrück. Lecture Notes in Informatics (LNI) 253, S. 177-180.
- [Po18] Pohl, J.-P. et al.: Assistenzsystem zur teilflächenspezifischen Applikation von Pflanzenschutzmitteln. In: JK1 (Hrsg.): 61. Deutsche Pflanzenschutztagung: Herausforderung Pflanzenschutz - Wege in die Zukunft; 11. - 14. September 2018, Universität Hohenheim - Kurzfassungen der Vorträge und Poster (Julius-Kühn-Archiv 461), Braunschweig, 577-578, 2018.