

Einsatz des OGC Web Processing Service für das Katastrophenmanagement - Das Szenario Bombenfund

Beate Stollberg und Alexander Zipf

Geodateninfrastrukturen (GDI) lösen momentan konventionelle geschlossene Geoinformationssysteme (GIS) ab [Bernard et al., 2005] und führen zu einer ressortübergreifenden Nutzung von Geoinformationsressourcen. GDI stellen eine wichtige Basis für Unterstützungswerkzeuge im Katastrophenmanagement dar, da sie Entscheidungsträgern und Rettungskräften helfen relevante Geoinformationen zu suchen, zu verarbeiten und zu visualisieren, um schnelle und effiziente Hilfe leisten zu können. Ziel des Projekts „Offenes Katastrophenmanagement mit freiem GIS“ (www.OK-GIS.de) ist die Entwicklung von freien Software-Komponenten für die Verwaltung, Nutzung, Visualisierung und mobile Erfassung von Geodaten für Standard-basierte Geodienste im Umfeld des Katastrophenmanagements. Grundlagen bilden die durch das *Open Geospatial Consortium* (OGC) standardisierten *OGC Web Services* (OWS), wie sie z.B. durch das *deegree* Framework (www.deegree.org) abgedeckt werden. Hinzu kommen im Fall des OK-GIS Dienste gemäß der *OpenLS* Initiative des OGC, z.B. der *Route Service* (RS) [Neis, 2006] oder der *OpenLS Utility Service* (Geocoder/Reverse Geocoder) und weitere. Für die verteilte Prozessierung von Geodaten, um diese nutzergerecht aufzubereiten, fehlen allerdings bisher noch ausgereifte und anerkannte Standards [Kiehle et al., 2006]. Daher wurde die Idee der Bereitstellung jeglicher Art von GIS-Funktionalität mittels einer standardisierten Schnittstelle in ein OGC Diskussionspapier einer *Web Processing Service* (WPS) Spezifikation eingebracht.

Diese Schnittstelle wird auch innerhalb des OK-GIS für Beispielszenarien des Katastrophenmanagements genutzt, was hier an einem konkreten Szenario aufgezeigt werden soll. In [Weiser et al., 2006] wurde eine erste Version dieses Szenarios „Bombenfund“ vorgestellt und eine Realisierung durch Orchestrierung von bestehenden OWS mittels der *Business Process Execution Language* (BPEL) diskutiert. In diesem Beitrag wird dieses Szenario verfeinert, indem speziell auf die darin enthaltenen Aspekte der Geodatenprozessierung mittels WPS eingegangen wird. Wurde in [Weiser et al., 2006] die Funktionalität im WPS als „Black Box“ dargestellt, so werden hier die Interna dieser Prozesse und ihre Realisierung mittels des *deegree* WPS [Heier und Kiehle, 2005] behandelt:

Eine Bombe wird gefunden. Alle Personen innerhalb eines festzulegenden Radius um die Bombe („Gefahrenzone“) müssen evakuiert werden. Zudem wird ein weiterer größerer Radius um die Bombe herum festgelegt: In dieser „Sicherheitszone“ sollen alle Personen evakuiert werden, die sich in „Gebäuden von besonderem Interesse“ (GmbI) befinden (z.B. Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser etc.).

Zunächst müssen die Gefahrenzone und die Sicherheitszone ermittelt werden. Dies kann durch die GIS-Basis-Funktionalität „Buffer“ erfolgen, welche nun als WPS-Prozess bereitgestellt wird. Um die Anzahl der zu evakuierenden Personen zu ermitteln, stehen

Einwohnerzahlen auf Baublockebene zur Verfügung. Die Baublöcke müssen mit der Gefahrenzone „verschnitten“ und die Einwohneranzahl summiert werden. Dies erfolgt durch den WPS-Prozess „PolygonInPolygonJoinAggregation“. Außerdem muss die Anzahl der Personen ermittelt werden, die sich in Gebäuden von besonderem Interesse innerhalb der Sicherheitszone befinden. Für jedes dieser Gebäude liegt die Personenanzahl vor. Im WPS-Prozess „PointInPolygonJoin“ werden die Gebäude innerhalb der Sicherheitszone ermittelt. Anschließend werden im WPS-Prozess „Aggregation“ die Personenzahlen aller betroffenen Gebäude summiert [vgl. Stollberg, 2006; Stollberg et al., 2007].

Des Weiteren stehen in einem WFS alle möglichen Evakuierungszentren mit relevanten Attributen (z.B. Kapazität etc.) zur Verfügung. Im WPS-Prozess „FindEvacuationCentre“ wird eine Boundingbox um den Bombenfundort berechnet und die möglichen Evakuierungszentren für die berechnete Anzahl der zu evakuierenden Personen innerhalb dieser Boundingbox mittels einer Filteranfrage beim WFS abgefragt. Sollte kein Ort gefunden werden, wird die Boundingbox vergrößert, und zwar solange bis mindestens ein geeignetes Evakuierungszentrum vorhanden ist. Sollten sich dann mehrere Orte innerhalb der Boundingbox befinden, so werden die Routen vom Bombenfundort zu allen möglichen Evakuierungszentren mittels eines RS berechnet. Das Ergebnis ist das Evakuierungszentrum, das auf dem Straßennetz am schnellsten zu erreichen ist. Im letzten Schritt werden alle Routen zwischen den Gebäuden mit besonderem Interesse und dem endgültigen Evakuierungszentrum mittels eines *Emergency Route Service* (ERS) [Neis, 2006] berechnet, wobei die Gefahrenzone als zu vermeidende Fläche für die Routen festgelegt wird.

Alle aufgeführten Dienste (WPS, RS, ERS, WFS) sollen nun zu einer Anwendung zusammengefasst werden, man spricht von einer Komposition. Um die gesamte Prozesslogik abzubilden, kann man sich der so genannten Orchestrierung bedienen, d.h. die Reihenfolge und Ausführungsbedingungen der Aufrufe externer oder eigener Dienste wird aus der Sicht eines einzelnen Teilnehmers dargestellt [Reichert et al., 2004]. Die Nutzung von BPEL zur Orchestrierung von OGC Web Services und die dabei auftretenden Probleme wurden bereits in früheren Arbeiten diskutiert [Weiser und Zipf, 2007]. Hierzu bietet jedoch auch die WPS-Schnittstelle eine mögliche Alternative. Da für die Schnittstelle zur Zeit keinerlei Einschränkungen gemacht und diese relativ offen gehalten wurde, wird auch nicht ausgeschlossen einen WPS zur Aggregation oder Orchestrierung der beteiligten OWS zu nutzen. Es besteht also auch die Option einen WPS zu entwickeln, der als Orchestrierungsdienst dient und alle weiteren Dienste aufruft. Wir nennen diesen zunächst einfach generisch „Haupt-WPS“. Dieser Haupt-WPS kann wiederum als eigenständiger Dienst angesprochen werden.

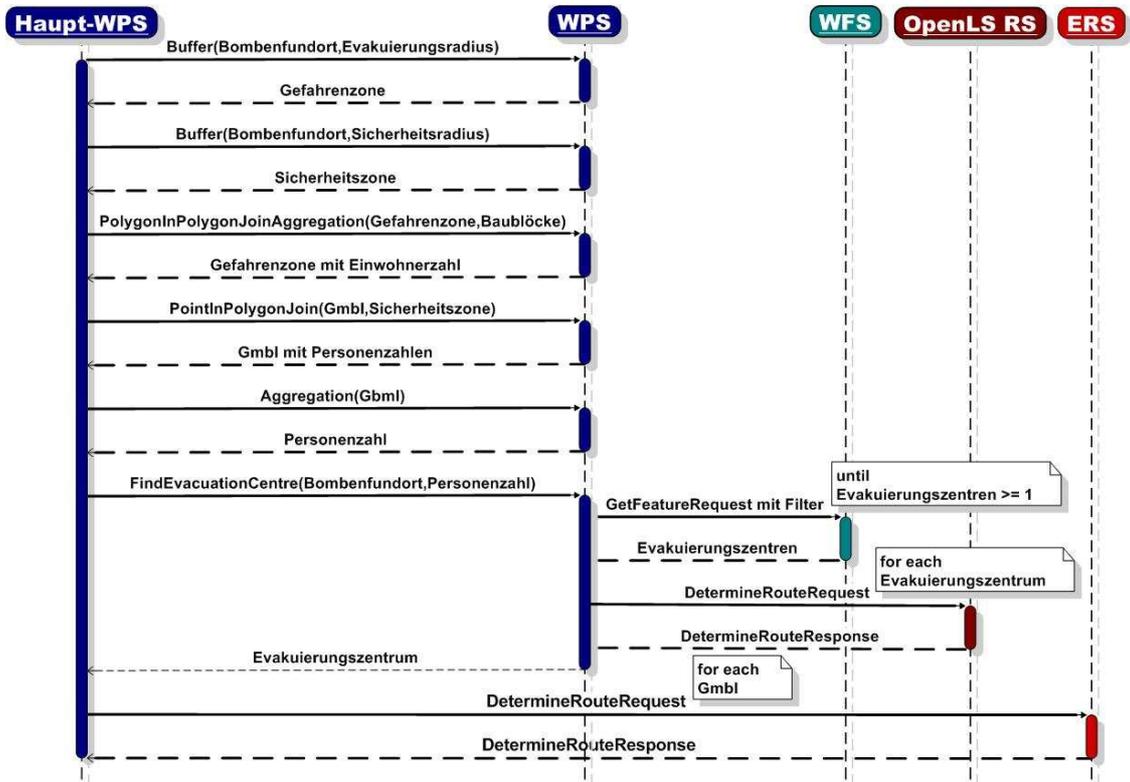


Abbildung 1: Sequenzdiagramm der involvierten Dienste im „Bombenszenario“

Es gilt zu untersuchen, ob dieser Ansatz im Vergleich zur Nutzung von BPEL größere Vorteile bietet. Im Moment haben wir damit begonnen das Szenario nach dem hier erläuterten Prinzip unter Verwendung eines Haupt-WPS zu implementieren und die genannten WPS-Prozesse *PolygonInPolygonJoinAggregation*, *PointInPolygonJoin*, *Aggregation* und *FindEvacuationCentre* umzusetzen.

Der *FindEvacuationCentre* Prozess könnte alternativ auch mit dem von Neis und Zipf [2007] vorgestellten *Accessibility Analysis Service (AAS)* umgesetzt werden. Dieser berechnet auf Basis des Straßennetzes und einer vorgegebenen zeitlichen Distanz neben weiteren Informationen auch die erreichbaren Orte. Der bestehende AAS müsste für die Nutzung im Bombenszenario allerdings noch etwas erweitert werden. Außerdem bietet er zahlreiche zusätzliche Optionen, die hier nicht benötigt werden. Da der AAS jedoch kein OGC Standard ist, müsste er gegebenenfalls zunächst hinter einer WPS-Fassade versteckt werden. Die Vor- und Nachteile dieser Varianten werden demnächst untersucht und vorgestellt werden.

Für die Implementierung nutzen wir das bestehende *degree2* WPS-Framework, welches die aktuelle Version 0.4.0 der WPS Spezifikation aus dem Jahr 2005 umgesetzt hat [OGC, 2005]. Das Framework bietet die Möglichkeit die Logik neuer Prozesse innerhalb einer eigenen Klasse zu implementieren, die sich von der Klasse *org.degree.ogcwebservices.wps.execute.Process.java* ableitet. Des Weiteren muss ein XML-Konfigurationsdokument für den Prozess erstellt werden, welches zusammen mit

der Prozess-Klasse in das Framework eingefügt wird. Der neue Prozess ist damit über die WPS-Schnittstelle ansprechbar.

Durch die Nutzung des Frameworks ist die Bereitstellung eigener Prozesse mit wenig Zeitaufwand verbunden. Da die WPS Schnittstelle so offen gehalten ist, gibt es für die Art und die Komplexität der Prozesse keine Beschränkungen. Einzelne Prozesse lassen sich so auch zu einem neuen WPS-Prozess aggregieren. Diesen Ansatz haben wir uns im skizzierten Szenario zu Nutze gemacht, indem wir alle einzelnen Schritte des Szenarios mittels des Haupt-WPS orchestrieren und dieser wiederum als eigenständiger Dienst bereitgestellt wird. Die WPS-Schnittstelle schließt damit eine offene Lücke im Bereich der Geodienste und wir haben hier aufgezeigt, dass sich komplexe Szenarien vollständig mit Hilfe von OGC Standards abbilden lassen. Konkrete Erfahrungen mit den realisierten WPS Prozessen werden vorgestellt werden.

Literatur:

- Bernard, L., Cromptvoets, J. und Fritzsche, J.** (2005). *Geodateninfrastrukturen – ein Überblick*. In: L. Bernard, J. Fritzsche and R. M. Wagner (Eds.). *Geodateninfrastruktur - Grundlagen und Anwendungen*. Heidelberg: Wichmann Verlag, S. 3-8.
- Heier, C. und Kiehle, C.** (2005): *Geodatenverarbeitung im Internet - der OGC Web Processing Service*. In: GIS Jg. 17, Nr. 6 2005, S. 39-43.
- Kiehle, C., Greve, K. und Heier, C.** (2006). *Standardized Geoprocessing – Taking Spatial Data Infrastructures one step further*. Proceedings of the 9th AGILE International Conference on Geographic Information Science. Visegrád, Hungary.
- Neis, P.** (2006): *Routenplaner für einen Emergency Route Service auf Basis der OpenLS Spezifikation*. Diploma Thesis. University of Applied Sciences Mainz.
- OGC** (2005). *Web Processing Service*. OGC Discussion Paper, Document Reference Number 05-007r4, Version 0.4.0.
- Reichert, M. und Stoll, D.** (2004): *Komposition, Choreographie und Orchestrierung von Web Services – Ein Überblick*. In: EMISA Forum, Band 24, Heft 2, 2004, S. 21-32.
- Stollberg B.** (2006): *Geoprocessing in Spatial Data Infrastructures - Design and Implementation of a Service for Aggregating Spatial Data*. Diploma Thesis. University of Applied Sciences Mainz
- Stollberg, B., Lutz, M., Ostländer, N. und Bernard, L.** (2006): *Geoprozessierung in Geodateninfrastrukturen - Aufgaben für die nächste Generation*. In: GIS - Zeitschrift für Geoinformatik, 04/2007, S. 22-27.
- Weiser, A. und Zipf, A.** (2007): *Web Service Orchestration (WSO) of OGC Web Services (OWS) for Disaster Management*. Joined CIG/ISPRS Conference on Geomatics for Disaster and Risk Management. 23.-25.05.2007. Toronto, Kanada.
- Weiser, A., Neis, P. und Zipf, A.** (2006): *Orchestrierung von OGC Web Diensten im Katastrophenmanagement - am Beispiel eines Emergency Route Service auf Basis der OpenLS Spezifikation*. In: GIS - Zeitschrift für Geoinformatik. 09/2006, S. 35-41.