

Umweltdaten "on the fly" - Sensor-Dienste im Geoportal

MICHAEL HEISS¹

Zusammenfassung: Der „Grafschafter Atlas“ ist ein webbasiertes Informationssystem (www.grafschafter-atlas.de), in dem beliebige Themen im räumlichen Kontext dargestellt werden können. Es ist ein Angebot der Verwaltung des Landkreises Grafschaft Bentheim², um den öffentlichen Diskurs über Themen wie Planung, Bildung, Natur und Kultur zu intensivieren. Bürger, Vereine und Interessens-Gruppen können sich anhand der eingestellten Themen informieren und eigene Themen publizieren. Die im Projekt entstandene Technologie kann auch genutzt werden, um umweltbezogene Fragestellungen zu bearbeiten. Vor dem Hintergrund der sich immer mehr abzeichnenden Klimaveränderungen aufgrund der Erderwärmung spielen z.B. aktuelle Informationen über Wetterextreme für den Alltag der Menschen eine immer größere Rolle. Um Umweltdaten „on the fly“ anbieten zu können, wurde deshalb eine Funktionalität in den "Grafschafter Atlas" integriert, die auf der Nutzung des Sensor Observation Service (SOS) basiert. Der Artikel erläutert die technische Vorgehensweise anhand eines Beispiels.

1 Der "Grafschafter Atlas"

Als Geoportal ist der "Grafschafter Atlas" ein Online-Angebot für Bürgerinnen und Bürger. In dem webbasierten Informationssystem (www.grafschafter-atlas.de) können beliebige Themen im räumlichen Kontext dargestellt werden. Anlass war die Idee der Verwaltung des Landkreises Grafschaft Bentheim den öffentlichen Diskurs zu intensivieren. Bürger, Vereine und Interessengruppen können das Geoportal nutzen, um sich anhand der eingestellten Themen zu informieren oder um eigene Themen zu publizieren. Aktuell finden sich im „Grafschafter Atlas“ Themen zu verschiedenen, gesellschaftlich relevanten Fragestellungen. Diese sind gebietsspezifisch gegliedert. Für die Stadt Bad Bentheim sind zum Beispiel unter dem Thema „Planen und Bauen“ ausführliche Informationen zu den Bebauungsplänen abgelegt. Jeder Bürger kann sich schnell informieren, die Online-Karte erspart den Gang zum Bauamt. Auch für die Stadt Nordhorn findet sich eine Reihe von Themen, die dem Nutzer ansonsten nicht leicht zugängliche Informationen sichtbar machen. Die Wirtschaftsförderung z.B. publiziert das Angebot verfügbarer Gewerbeimmobilien und es gibt eine Übersicht zu den Standorten der Ärzte, Behörden und Schulen in der Kreisstadt. Neben dem klassischen Themenangebot zeichnet sich ein Trend hin zu spezielleren Themen ab. So wird die Darstellung der Kinderbetreuungsangebote im Landkreis und in der Stadt Nordhorn bereits intensiv genutzt. Genaue Angaben über die Kapazität der jeweiligen Einrichtungen erleichtern die Vorauswahl. Ein weiteres Thema informiert über Anlagen und Einrichtungen im Landkreis und in der Umgebung, von denen Risiken für die Bevölkerung ausgehen. In diesem Zusammenhang spielt der Protest verschiedener Bürgerinitiativen gegen die „Nordhorn Range“, ein bei Nordhorn

¹ Dr. Michael Heiß, IP SYSCON GmbH, Niederlassung Bremen, Mary-Somerville-Straße 1, 28359 Bremen; E-Mail: michael.heiss@ipsyscon.de.

² Der "Grafschafter Atlas" wurde vom Landkreis Grafschaft Bentheim konzipiert. Für die Programmierung und Weiterentwicklung wurde die Firma IP SYSCON GmbH beauftragt. Projektleiter beim Landkreis Grafschaft Bentheim ist Jörg Frister.

gelegener Luft-Boden-Schießplatz der deutschen Luftwaffe, eine große Rolle. Wegen der Lärm- und Umweltbelastung sowie der Nähe des Kernkraftwerks Emsland ist die Nutzung des Platzes in der Bevölkerung umstritten.

Der "Grafschafter Atlas" verfügt über die Standardfunktionen eines Geoportals wie Kartenansicht (Themen einblenden / ausblenden, zoom, pan) und Themenauswahl. Es ist eine "Einfeld-Suche" integriert, die im Hintergrund in drei verschiedenen Datenquellen recherchiert, nämlich in Google Maps, in der Datenbank des "Grafschafter Atlas" sowie in verknüpften CSW-Schnittstellen externer Geodatenkataloge. Nachdem man sich beim Geoportal angemeldet hat, kann man eigene Themen einstellen. Nach erfolgreicher Autorisierung durch den "Redakteur" beim Landkreis können Themen entweder in ein vorhandenes Portal eingestellt werden - derzeit werden die drei gebietsbezogenen Portale des Landkreises bzw. der beiden Städte Nordhorn und Bad Bentheim angeboten - oder man kreiert ein eigenes Portal, in das dann Themen eingestellt werden können. Angemeldete Benutzer können auch eigene und nichtöffentliche Kartensammlungen erstellen. Kartenthemen können dazu aus eigenen Datenquellen (KML, WMS oder ArcGIS- Serverdienste) oder über eine Bookmarking-Funktion aus der Trefferliste der Suchfunktion hinzugefügt werden. So können Nutzer oder Nutzergruppen (Interessensgemeinschaften, Organisationen oder Vereine) ihre ganz persönlichen Geoportale zusammenstellen.

2 Umweltdaten "on the fly"

Umweltdaten "on the fly" soll bedeuten, dass es wünschenswert ist, in einem Geoportal umweltbezogene Daten direkt, also während des Anzeigens, aus anderen Quellen bzw. Strukturen zu erzeugen. Dies ist immer dann ein Vorteil, wenn diese Umweltdaten raschen Änderungen unterliegen, wenn diese in kurzen Abständen messbar sind und wenn die Kenntnis über diese Veränderungen zur Entscheidungsfindung relevant ist. Dies lässt sich am Beispiel von Wetterdaten gut verdeutlichen. Im Zuge der sich immer mehr abzeichnenden Klimaveränderungen aufgrund der Erderwärmung spielen aktuelle Informationen über Wetterextreme für den Alltag der Menschen eine immer größere Rolle. So traten in den letzten Jahren nach Starkregen in verschiedenen Gegenden Deutschlands Hochwasserereignisse auf, die in kürzester Zeit zu einer konkreten Bedrohung für Leib und Leben in den Hochwassergebieten führten. Die Wasserstände der betroffenen Flüsse stiegen in kurzer Zeit dramatisch an. Da in Deutschland die Wasserstände mit Hilfe von Pegeln regelmäßig kontrolliert und gut dokumentiert werden, ist es möglich, Veränderungen der Wasserstände auch in kurzen Zeitabständen auszuwerten. Diese Informationen werden deshalb von den zuständigen Stellen wie dem Katastrophenschutz dazu genutzt, Gegenmaßnahmen zu ergreifen und die Bevölkerung zu informieren. Da es heute technisch möglich ist, die Pegelmessungen auch digital zur Verfügung zu stellen, können Geoportale auf diese Daten zugreifen und die Ergebnisse allen Interessierten zugänglich machen. Dies ist ein großer Fortschritt, da es so dem Einzelnen möglich ist, sich schnell ein eigenes Bild der Lage zu machen. Nachfolgend soll gezeigt werden, wie eine technische Realisierung in einem Geoportal auf Basis eines Sensor Observation Service (SOS) möglich gemacht werden kann.

3 Sensor Observation Service im Geoportal

3.1 Definition

"Der Sensor Observation Service (SOS) ist ein Webservice zur Abfrage von Echtzeit-Sensordaten sowie von Sensordatenzeitreihen. Die angebotenen Sensordaten umfassen einerseits Beschreibungen von Sensoren selbst, die in der Sensor Model Language (SensorML) kodiert werden, sowie die Messwerte, die in dem Observations & Measurements Format kodiert werden. Der Webservice sowie beide Datei-Formate sind offene Standards und in gleichnamigen Spezifikationen des Open Geospatial Consortium (OGC) definiert. Falls der SOS transaktional (SOS-T) ist, können neue Sensoren über die Serviceschnittstelle registriert und anschließend Messwerte eingefügt werden. Der SOS kann sowohl Daten von Vor-Ort- als auch von Fernerkundungssensoren anbieten. Ferner können die Sensoren sowohl mobil als auch stationär sein. Seit 2007 ist der SOS ein offizieller OGC-Standard. Der Vorteil des SOS ist, dass Sensordaten – gleich welcher Art – in einem einheitlichen Format und über standardisierte Operationen im Internet verfügbar werden und somit der webbasierte Zugriff auf Sensordaten vereinfacht wird. Da der SOS ein OGC-Standard ist, ermöglicht er ferner eine einfache Integration in bestehende Geoservice-Infrastrukturen oder in allgemeine Geoinformationssysteme." (vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Sensor_Observation_Service, zuletzt aufgerufen am 28.1.2014).

Der SOS ist ein Standard des OGC und definiert die Serviceschnittstelle, nicht aber, wie der Service implementiert wird. Im "Grafschafter Atlas" wurde die Umsetzung des Dienstes auf Basis der Java-SOS-Implementierung von 52°North realisiert (vgl. <http://52north.org/communities/sensorweb/sos/>, zuletzt aufgerufen am 28.1.2014). Die technische Umsetzung soll nachfolgend näher erläutert werden.

3.2 Technische Umsetzung

Abbildung 1 zeigt den Weg von der Messung eines Ereignisses bis zur Darstellung der Ergebnisse im Geoportal. In unserem Beispiel ist der Ausgangspunkt die Messung des aktuellen Wasserstandes an einem Pegel. Bei diesen Daten handelt es sich um Rohdaten, die vollautomatisch am Pegel erfasst werden. Die Werte der Wasserstände sind entsprechend der gerade gültigen Zeit (MEZ bzw. MESZ) angegeben und werden vom Pegel in eine zentrale Ablage übertragen und als Text- oder XML-File vorgehalten. Der im Rahmen des Projektes entwickelte "Data Collector" sammelt diese Sensor-Daten und führt sie einheitlich in einer Datenbank zusammen. Die Datenbankstruktur des SOS-Dienstes von 52°North wurde auf diesem Datenbankserver eingerichtet, der beim Landkreis Grafschaft Bentheim steht. Der SOS-Dienst ist eine Web-Anwendung, die auf diese Datenbank zugreift. Aus dem Geoportal heraus wird der SOS-Dienst nun angefragt. Beispiel: "Gib mir die Daten den Pegels Emlichheim, d.h. die Wasserhöhe der Vechte in der Nähe des Ortes Emlichheim im Landkreis Grafschaft Bentheim". Art und Weise der Anfrage (Request) und der Antwort des Dienstes (Response) sind standardisiert, d.h. konform mit den Spezifikationen des Open Geospatial Consortium (OGC).

Technisch wurde dies so realisiert, dass der Client des "Grafschafter Atlas" über einen selbst entwickelten "SOS-Proxy" kommuniziert. Dieser SOS-Proxy nimmt die Antwort entgegen und wandelt sie in ein Vektordatenformat (hier: KML) um, welches von der Kartenanwendung des "Grafschafter Atlas" visualisiert wird.

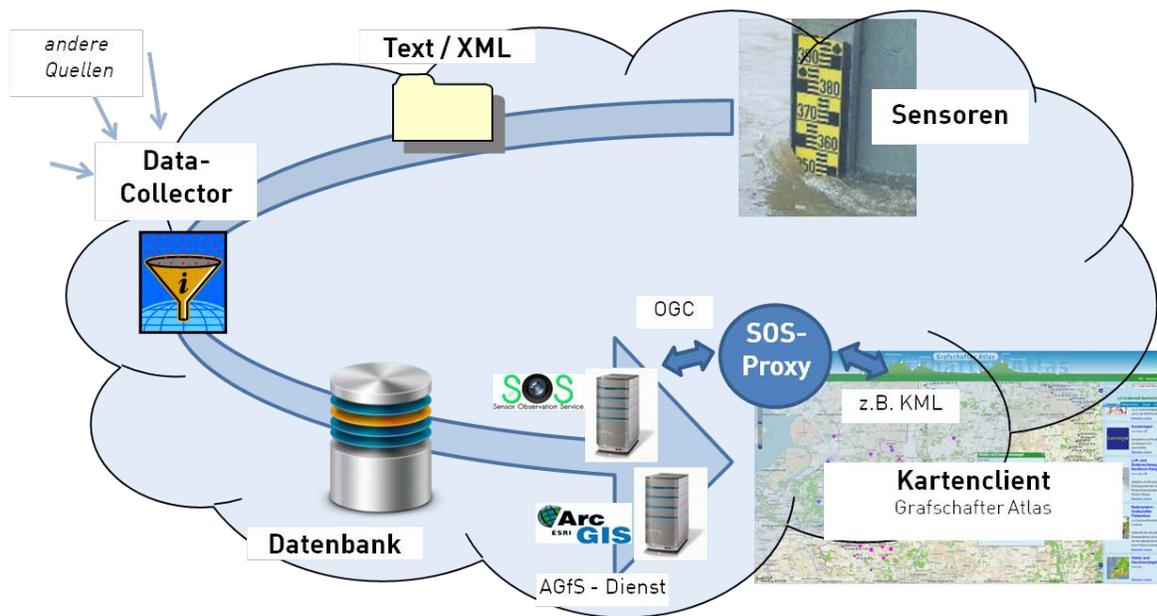


Abb. 1 Integration von Sensor-Daten im "Grafschafter Atlas"

Die Einstellung eines solchen SOS Dienstes soll nachfolgend skizziert werden: Der "Autor" stellt zunächst einen Inhalt (Layer) vom Typ „SOS“ in eine Themenkarte des Grafschafter Atlas ein. Dabei gibt er die URL zum SOS an. Diese wird zusammen mit weiteren technischen Parametern an den SOS-Proxy übergeben, der daraufhin zunächst testet, ob der SOS angesprochen werden kann und bei Erfolg die Eigenschaften (Capabilities) des SOS ermittelt. Aus diesen Eigenschaften extrahiert der SOS-Proxy die Steuerungsparameter zur Nutzung (Visualisierung, Datenabfrage) des SOS, welche an den Client des Grafschafter Atlas zurückgegeben werden. Dieser bietet sie in Form einer Maske dem "Autor" zur Konfiguration an. Der "Autor" stellt die Parameter ein und speichert sodann seine Themenkarte. Der SOS steht dann zur Nutzung im Grafschafter Atlas zur Verfügung unter der Voraussetzung, dass die Themenkarte publiziert ist.

Neben diesem OGC-konformen Zugriff werden die Sensordaten zusätzlich noch als ArcGIS for Server Dienst (Esri AGfS Abfragelayer) publiziert und in dem auf OpenLayers basierenden Kartendienst angezeigt. Auf dieser Basis sind Analysen und erweiterte graphische Ausgestaltungen möglich.

3.3 Anwendung im "Grafschafter Atlas"

Im "Grafschafter Atlas" wurde ein Themenbereich *Wetter und Gewässerpegel* eingerichtet, indem zum Zeitpunkt des Aufrufs die folgenden Themen angeboten wurden (<http://www.grafschafter-atlas.de/web/guest/start>, zuletzt aufgerufen am 30.1.2014):

- heutige Temperatur
- heutige Windstärke
- heutiger Niederschlag
- Temperaturvorhersage
- Niederschlagvorhersage
- Gewässerpegel-SOS
- Überschwemmungsgebiete HQ extrem
- Überschwemmungsgebiete HQ 100
- Gewässerpegel Bundeswasserstrassen
- Gewässerpegel

Stellt man das Thema "Gewässerpegel-SOS" auf sichtbar, so werden die Pegel angezeigt und die Daten über den SOS-Proxy angefordert. So zeigt der Pegel "Emlichheim" am 30.1.2014 7 Uhr einen Wasserstand von 2.10 Meter. Der SOS-Dienst bietet daneben die Daten rückwirkend bis zum 16.1.2014 an, wie sie die Abbildung 2 als Balkendiagramm beispielhaft zeigt.

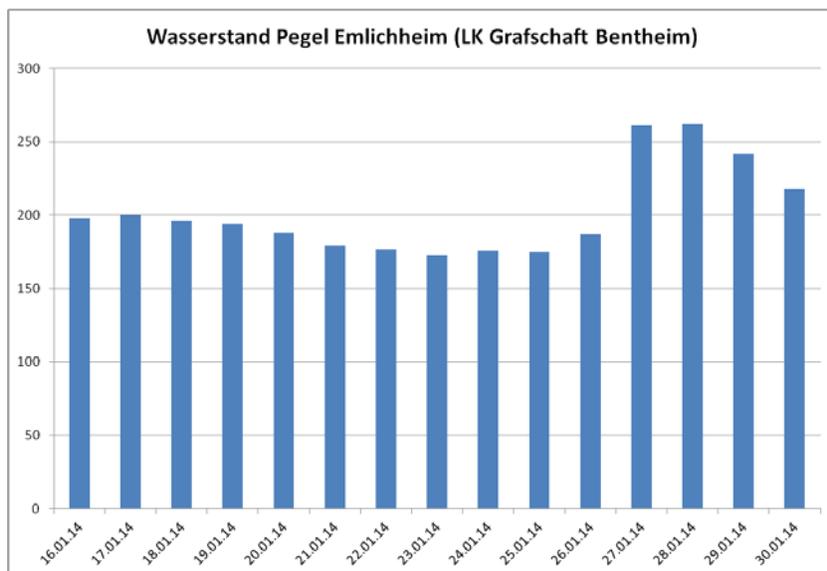


Abb. 2 Darstellung der Sensor-Daten für den Pegel Emlichheim

Da der Data Collector Pegelmessungen aus verschiedenen Quellen sammelt, ist es möglich, auch die Pegel der Vechte auf dem Gebiet der Niederlande abzufragen.

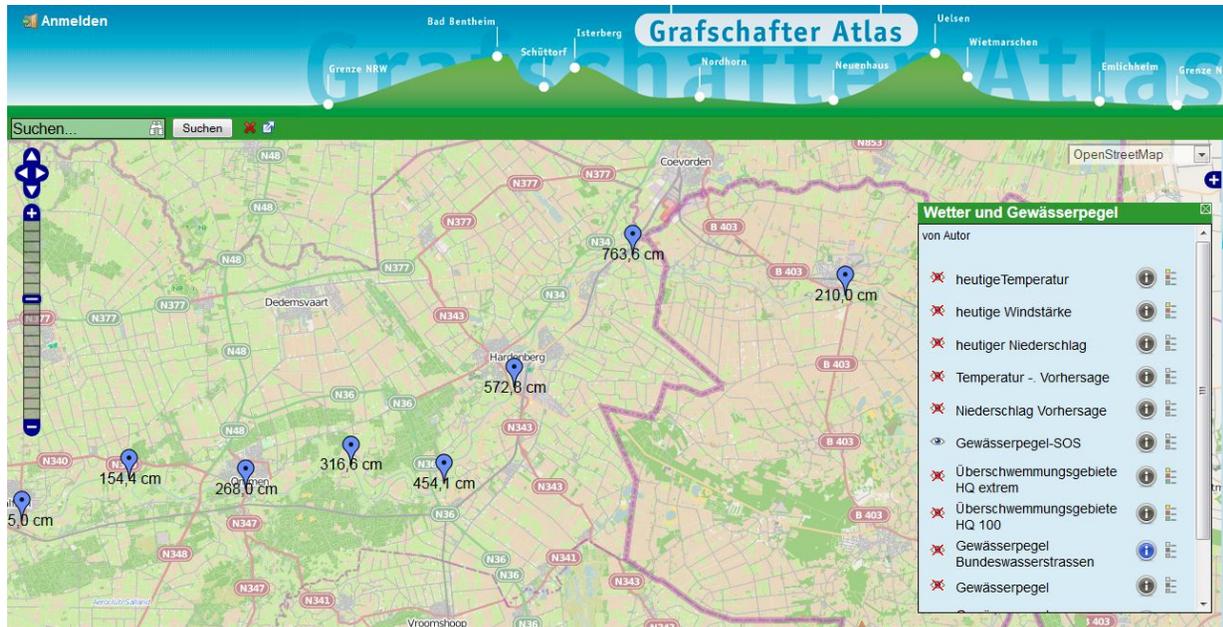


Abb. 3 Kartendarstellung aus dem "Grafschafter Atlas" mit Pegeln an der Vechte

Die Graphik zeigt Pegel an dem Fluss Vechte. Ganz rechts der Pegel Emlichheim auf der deutschen Seite, links die dem Verlauf der Vechte folgenden Pegel auf dem Gebiet der Niederlande.