

BOKU-Meta-Geodatenbank – Entwicklung eines auf OpenSource-Komponenten basierenden, webbasierten Meta-Geodatenservices

Roland GRILLMAYER, Jan SCHULZE ALTHOFF, Valerie KOCH und Heinz WIND

1 Einleitung

An der Universität für Bodenkultur gibt es einen größtenteils ungenutzten Schatz an Umwelt-Geodaten, wie er vermutlich bei wenigen anderen österreichischen Institutionen gefunden werden kann. Dabei handelt es sich einerseits um Daten, die für die Lehre und als Ausgangsmaterial für die Bearbeitung von Projekten von anderen Institutionen bezogen worden sind, und andererseits um Informationen, die als Resultate dieser erarbeitet worden sind.

Die meisten dieser Daten haben einen über den aktuellen Anlassfall der Anschaffung oder Erarbeitung hinausgehenden Wert, d.h. sie können in der Lehre, Forschung und Öffentlichkeitsarbeit mit großem Vorteil weiter verwendet werden. Die Archivierung dieser Daten erfolgt jedoch zum größten Teil in unstrukturierter Form, sodass sie nur für die unmittelbar Befassten rasch auffindbar und verwendbar sind. Diese Problematik wird durch die an einer Universität gegebene hohe Personalfuktuation zusätzlich verschärft.

Um der oben skizzierten Situation entgegen zu wirken, wurde das Projekt „BOKU-Meta-Geodatenbank“ von der Universitätsdirektion der Universität für Bodenkultur initiiert. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Metadatenservices für die strukturierte Erfassung der auf der Universität vorhandenen Geodaten sowie deren zentrale Archivierung und Bereitstellung auf einen Geodatenserver mit Zugriff für Lehre, Forschung und öffentliche Aufgaben (Politikberatung).

2 Erstellung des Anforderungsprofils des Metadatenservices

Um einen Überblick über die auf den Instituten vorhandenen Geodaten und deren Ausprägungen zu erlangen, wurde eine Datenerhebung durchgeführt. Diese Erhebung diente als Grundlage für die Erstellung eines BOKU-spezifischen Metadatenprofils (MITTELBOECK 2004). Zusätzlich zu den vorhanden Geodaten und deren Ausprägungen wurden die an den Instituten vorhandenen IT-Strukturen erhoben und Fragen bezüglich der Mindestanforderungen, die das Metadatenservice in technischer und thematischer Hinsicht erfüllen muss, abgeklärt. Aus der Befragung ließen sich folgende Mindestanforderungen für das Metadatenservice ableiten:

- Die Dateneingabe und Datensuche muss ohne zusätzlich zu installierende Clientsoftware ermöglicht werden, um den durch Installation und laufenden Versionsupdate der Clientsoftware verbundenen Aufwand zu vermeiden und eine einfache Nutzbarkeit auch von außerhalb der BOKU zu ermöglichen.

- Voraussetzung für die Integration des Meta-Geodatenservices der BOKU in Geodatenportale ist die Einhaltung der ISO-Norm 19115.
- Durch das gegenwärtig im Aufbau befindliche Metadatenchema im Rahmen der ISO19139 und der daraus resultierenden Notwendigkeit der Adaptierungen der ISO19115, wird eine Implementierung notwendig, in der Änderungen möglichst rasch nachgeführt werden können.
- Der Betrieb des Metadatenservices soll nach Möglichkeit nicht auf kostenpflichtigen Softwarepaketen aufgebaut sein.
- Schnelle Umsetzung eines Prototyps zur Evaluation der Funktionalitäten.
- Durch eine einfache Menüführung und hohe Benutzerfreundlichkeit des Services soll es auch Personen ohne spezifische Fachkenntnisse ermöglicht werden, Metadatenätze zu erstellen und diese zu pflegen.

Die zum Zeitpunkt der Projektentwicklung bekannten kommerziellen Systeme konnten die gestellten Anforderungen nicht erfüllen, besonders im Hinblick auf eine webbasierte Eingabe und Kompatibilität zu verschiedenen GI- und CAD-Systemen.

Das untersuchte OpenSource-Projekt GeoNetwork (<http://geonetwork.sourceforge.net>) beinhaltet zwar einen Großteil der geforderten Eigenschaften, verwendet aber kein Standardframework zur Webpräsentation und ist derzeit zu schlecht dokumentiert, um eine Weiterentwicklung sinnvoll durchführen zu können.

Auch bei der im Rahmen des Projektes „NOKIS – Nord- und Ostsee Informationssystem“ entwickelten Metadatenlösung sind die oben angeführten Mindestanforderungen weitgehend implementiert. Um Veränderungen bzw. Weiterentwicklungen der Metadatenorm möglichst automatisiert nachführen zu können, wurde diese Metadatenlösung mittel Java- und XML-Technologie umgesetzt (KOHLUS 2004). Die dynamisch generierten Webmasken stellen jedoch für Personen, die nicht alltäglich Metadaten generieren und pflegen, eine schwer bedienbare Oberfläche dar und schränken die Benutzerfreundlichkeit ein.

Da keine der oben beschriebenen Metadatenlösungen dem Anforderungsprofil zur Gänze entspricht und auch deren Adaptierung nicht sinnvoll erschien, wurde eine Metadatenbank entwickelt, die auf keine der bestehenden Metadatenlösungen aufbaut.

3 Technische Umsetzung des Meta-Geodatenservers der BOKU

Durch die an der Universität für Bodenkultur vorgegebenen IT-Strukturen und die in Abschnitt 2 definierten Mindestanforderungen wurde eine Eigenentwicklung mit folgenden technischen Spezifikationen begonnen:

- Javabasierte Lösung, bietet Plattformunabhängigkeit (Linux, Unix, Windows) und mächtige, strukturierte Umgebung mit einer Vielzahl von Bibliotheken.
- Einsatz des de-facto-Standardframeworks für Webapplikationen „Struts“. Dieses bietet eine Gliederung der Webapplikation in klare Zuständigkeiten, Hilfe bei den Feldvalidierungen, Internationalisierungen (Mehrsprachigkeit) und der Wiederverwendung von Webkomponenten. Weiters ist es sehr gut dokumentiert, leicht erlernbar und hat einen großen Anwenderkreis.

- Gefördert durch den Einsatz von Struts wurden die Zuständigkeiten von Darstellung, Datenzugriff und Applikationslogik in verschiedene Applikationsbereiche getrennt (Model-View-Controller MVC). In der Datenzugriffsschicht wurden klare Schnittstellen definiert, um flexibler auf Änderungen der Datenstruktur reagieren zu können und gegebenenfalls einen Wechsel des Datencontainers/der Datenbank zu ermöglichen.
- Nach verschiedenen Tests mit Objekt-relationalen Mapping-Tools wurde bewusst auf deren Einsatz verzichtet. So können komplexe Objektstrukturen vermieden und bestimmte Datenbankfeatures (insbes. Textindizierung, räumliche Strukturen, ...) einfach genutzt werden.
- Keine dynamische Generierung der Webmasken, um höhere Individualität und Anwenderfreundlichkeit der Oberfläche zu erreichen.
- Die geographische Suche und Verortung von Daten mittels grafischer Benutzeroberfläche wurde mit dem OpenSource Web Map Service UMN-Mapserver (<http://mapserver.gis.umn.edu/>) umgesetzt.
- Die Datenspeicherung erfolgt mit dem Datenbanksystem Oracle 9i aufgrund der vorhandenen IT-Struktur des zentralen Informatikdienstes der BOKU. Andere Speichermöglichkeiten (filebasiert, XML-Datenbanken, andere Datenbanken, ...) können durch Implementierung von weiteren Interfaces realisiert werden.
- Als Applikationscontainer wird Apache Tomcat eingesetzt

3.1 Model – Backend des Metadatenservices Datenbank

Das entwickelte Metadatenprofil der Universität für Bodenkultur wurde in einem relationalen Datenbankschema auf dem Datenbanksystem Oracle 9i umgesetzt. Bei der Profilbildung wurden die Kern-Elemente (core metadata for geographic datasets) der ISO19115:2003 berücksichtigt. Weiter wurden Elemente der Institutsbefragungen und Ergänzungen und Änderungen, die sich im Testbetrieb herausstellten eingepflegt. Durch diese Vorgangsweise wurde die Menge an Metadaten, die durch die ISO 19115:2003 zur Verfügung gestellt werden, reduziert und das Datenmodell bewusst vereinfacht. Die Datenstruktur der Applikation und das Datenmodell der Datenbank sind so sehr „flach“ und erlauben noch weitere Veränderungen.

3.2 View – Frontend des Metadatenservices

Die Präsentationsschicht der Applikation wurde als Sammlung von Java Server Pages (JSPs) umgesetzt. JSPs sind Html-Seiten, die zusätzliche Tags für dynamische Inhalte besitzen. Das Framework Struts ergänzt diese Tags mit eigenen Tag-Bibliotheken für viele Hilfsfunktionalitäten, wie z.B. Validierung von Eingabefeldern, Internationalisierung der Seiten, Fehlerbehandlung und Wiederverwendbarkeit von Seitenfragmenten. Da ein Fokus des Services die Bedienerfreundlichkeit war, wurde dieser Weg dem etwas geradlinigeren, XML-basiertem Weg (XML-Datentyp – Stylesheet Processing) vorgezogen.

3.3 Controller – Applikationslogik

Das Webframework Struts gibt einen Rahmen für die Behandlung von Seitenanfragen vor. Alle Anfragen werden über einen zentralen Controller angenommen und an individuelle „Action“-Klassen delegiert, welche die Anfragen bearbeiten. Die benötigten Parameter

werden aus der Html-Anfrage auf so genannte „ActionForm“-Klassen übertragen und der individuellen Action-Klasse zur Verfügung gestellt. Diese manipuliert die Werte der ActionForm und stellt sie den JSP Seiten über die Struts-Bibliotheken zur Darstellung bereit. Weiter werden noch verschiedene Konfigurationen (welche Anfrage wird auf welche Action-Klasse weitergeleitet, welche ActionForm steht zur Verfügung, welche Seitenfragmente bilden gemeinsam eine Seite, ...) in Konfigurationsdateien eingetragen.

Die Entwicklung der Controllerschicht betrifft also in erster Linie die Entwicklung entsprechender Action- und ActionForm-Klassen, die auf die Datenzugriffsschnittstellen zugreifen.

4 Funktionalitäten des Metadatenservices

Die angebotenen Funktionalitäten des Metadatenservices sind von der jeweiligen Rolle des Benutzers (Users) abhängig. Es wird unterschieden zwischen dem nicht registrierten User und dem registrierten User mit der Rolle „Editor“ oder „Administrator“.

In der ersten Ausbaustufe bietet der Metadatenserver folgende Funktionalitäten an:

Der nicht registrierte User hat lediglich lesend Zugriff auf das Metadatenservice. Mithilfe einer freien Textsuche („Simple Search“) bzw. einer erweiterten Suchfunktionalität („Advanced Search“), können Datensätze gesucht, eine Ergebnisliste der Suchergebnisse dargestellt, eine Zusammenfassung des einzelnen Datensatzes sowie der gesamte Metadatensatz mit allen ausgefüllten Metadatenelementen angezeigt werden (siehe Abb. 1). Die räumliche Eingrenzung der Suchergebnisse ist sowohl in der „Simple Search“ als auch in der „Advanced Search“ möglich und wurde für die grafische Auswahl durch ein Web Map Service (Abb. 2 – Location by Map) bzw. durch die Eingrenzung mittels Auswahl von Namen einer geographischen Region (Abb. 3 – Location by Name) realisiert.

Der registrierte User mit der Rolle „Editor“ hat auch schreibende Zugriffsrechte in der Datenbank. Im Menüpunkt „Metadata-Management“ können neue Metadatensätze erstellt und bestehende Metadatensätze editiert werden. Um den Arbeitsaufwand zu minimieren, wurde die Möglichkeit vorgesehen, Adressen- und Metadatenvorlagen (Templates) zu erstellen. Die Validierung der Metadatenelemente erfolgt clientseitig. Durch diese Vorgangsweise wird eine Überprüfung der eingegebenen Datensätze auf deren Richtigkeit bzw. Vollständigkeit noch vor dem Speichern in der Datenbank durchgeführt und die „ISO-konforme“ Erstellung des Metadatensatzes sichergestellt.

Durch die nicht eindeutige Definition, was „ISO-Konformität“ bedeutet (THAMM 2005), wird darauf verwiesen, dass die Autoren unter „ISO-konform“ die Abbildung aller in der Norm definierten Kern-Metadatenelemente verstehen.

Der registrierte User mit der Rolle „Administrator“ verfügt über die Möglichkeit der Administration der Benutzerverwaltung in der Metadatenbank. Neben der Aufnahme von Usern können bestehende User gelöscht und deren Metadatensätze an einen anderen User vererbt werden.

Der entwickelte Prototyp des Metadaten-services kann unter der Adresse <http://metageo.boku.ac.at> aufgerufen werden. Mit dem Gastuser (Userlogin und Passwort „Guest“) kann der volle Funktionsumfang des Metadaten-services für die Benutzerrolle „Editor“ getestet werden. Die mit diesem User erstellten Metadaten-sätze werden in regelmäßigen Abständen gelöscht.

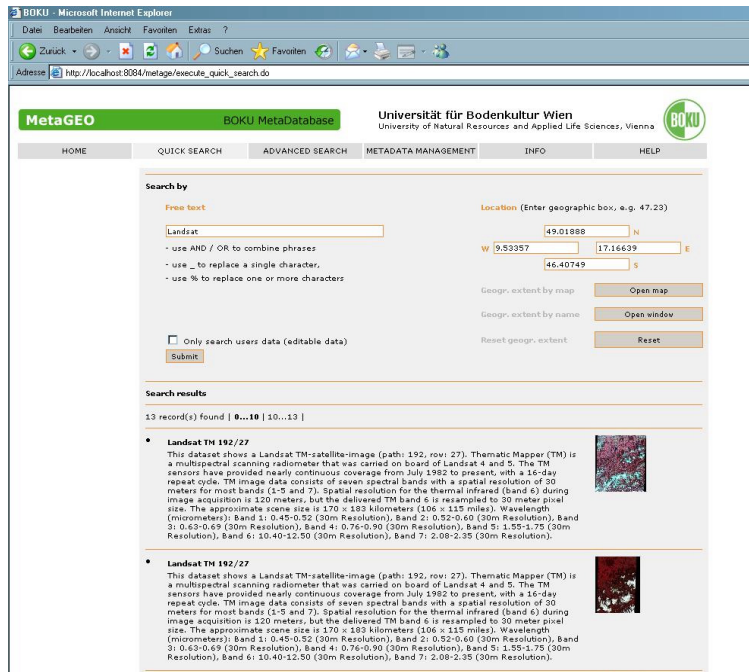


Abb. 1: Screenshot „Advanced Search“

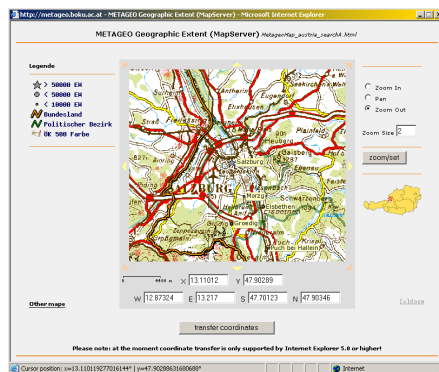


Abb. 2: Web Map Service für die räumliche Eingrenzung der Suche: „Location by Map“

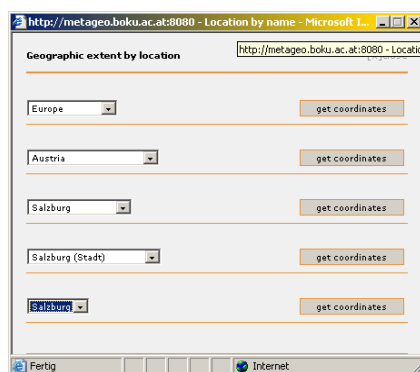


Abb. 3: Eingrenzung der Suche durch Auswahl von definierten Regionen: „Location by Name“

5 Weiterentwicklung

In der Endausbaustufe wird vor allem die Benutzerfreundlichkeit des Services nochmals optimiert. Um den Austausch von Metadatenätzen unterschiedlicher Systeme zu gewährleisten, wird die Möglichkeit, XML-Dateien zu importieren bzw. zu exportieren implementiert. Des Weiteren ist die Anbindung des Metadatenservices an ein Geodatenportal durch die Implementierung eines OGC – Catalogue Services Spezifikation 2.0 konformen Webservices geplant. In Kooperation mit dem Umweltbundesamt werden zurzeit die Möglichkeiten, das Metadatenservice zu einer voll funktionstüchtigen eCommerce-Lösung auszubauen (von der Datensuche – Datenbestellung – Zahlungsabwicklung bis hin zum „tatsächlichen“ Geodatendownload), diskutiert.

Literatur

- ISO19115 (2003): International Standard 19115: Geographic information – Metadata. 2003.
- KOHLUS J. & C. HEIDMANN (2004): NOKIS – Nord und Ostsee Informationssystem. In: SCHERNEWSKI, G., DOLCH, T. (Hrsg.), Geographie der Meere und Küsten – Coastline Reports 1 (2004), 239-248
- MITTLBÖCK M. (2004): Metadaten – ISO-konformes Profil als Schritt in die Praxis in Österreich. In: STROBEL, J., BLASCHKE, T. & G. GRIESEBNER (Hrsg.). Angewandte Geoinformatik 2004, Salzburg, Wichmann Verlag, Heidelberg, 456-461.
- OpenGIS® Catalogue Services Specification 2.0 – ISO19115/ISO19119 Application Profile for CSW 2.0.
- THAMM K. & F. SCHWARZBACH (2004): Vollständige Implementierung des ISO-Standarts 19115 in einer Metadatenbank. In: zfv – Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement, Heft 1/2005, 1-5.