

Web-basierte Ansätze für Praxis-verfügbare Lösungssysteme in der Natura2000-Managementplanung im Bereich der Forstwirtschaft

Sebastian Kahlert, Michael Schwall

Abteilung 1 Informationstechnologie
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 1
85354 Freising
Sebastian.Kahlert@lwf.bayern.de
Michael.Schwall@lwf.bayern.de

Abstract: Als Stabstelle des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten obliegt es der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) die Umsetzung der Natura 2000 Richtlinien in Bayern's Wäldern zu unterstützen. Zur Datenerhebung, Verarbeitung und Auswertung sowie zur zentralen Datenspeicherung werden in diesem Zusammenhang zwei verschiedene Web-basierte Lösungen angeboten. Hierbei kommen im Produktivbetrieb sowohl Apache-Struts als auch Oracle Application Express für die Erstellung der Datenbank-basierten Webanwendungen zum Einsatz. Die verschiedenen Lösungsansätze werden im Folgenden präsentiert.

1. Projekte

Die Natura 2000-Managementplanung im Bereich der Forstwirtschaft zum Schutz von ca. 170 Arten und deren Lebensräumen verteilt auf 744 Gebiete, die Notwendigkeit periodisch aktualisierte Informationen zu erheben sowie die unterschiedlichen Standorte der beteiligten Personen machen eine Bereitstellung von zentralen Datenbank-gestützten Webanwendungen notwendig. Folgende Web-Applikationen wurden bereits realisiert:

- Fachanwendungen zur Planung von Erhaltungsmaßnahmen sowie die Erfassung und Bewertung des Erhaltungszustandes für den Natur- und Artenschutz
- Entmischungsrechner zur Risikoabschätzung bei Baumarten-Mischungen
- Fachanwendungen Projektmanagement-Planung sowie die Inventurdatenbank

2. Java Webanwendung mit Apache-Struts 1.1

Als Lösungsansatz für Anwendungen im Internet sind an der LWF Java-Webanwendungen mit Apache-Struts realisiert und im Betrieb. Apache-Struts ist ein weitverbreitetes Open-Source Präsentations-Framework für dynamische, Datenbank-gestützte Java Web-Anwendungen. Die Webanwendung wird über den Browser von den LWF- und Außendienst-Mitarbeitern sowie den Werkvertragsnehmern des Natura 2000-Teams aufgerufen. Struts-Applikationen sind Internet-fähig, da sie auf einem Webserver mit dem installierten Apache Tomcat laufen (Backend) und im Hintergrund eine sichere Kommunikation mit dem Browser am Benutzer-Rechner aufbauen (Https-Protokoll). Durch die Verwendung des Struts Framework lassen sich viele Grundfunktionalitäten übernehmen und vereinfachen die Erstellung der Webapplikation. Struts unterstützt die Erstellung der JSP-Webseiten mit den Formularelementen für die Anzeige und Eingabe der Daten in der Benutzeroberfläche (Frontcontroller/ Präsentationsschicht) durch Standard-Bibliotheken wie JSTL – Bibliothek (JavaServer Pages Standard Tag Library) und stellt durch weitere Taglib-Bibliotheken und CSS-Dateien ein einheitliches Unternehmensweites Erscheinungsbild der Webseiten sicher. Die Navigation zwischen den Webseiten wird in Struts konfiguriert und kann leicht geändert werden. Struts beinhaltet das Struts-Validator Plugin, um beliebige Benutzerangaben auf gültige Eingaben zu überprüfen. Definierte Validierungsregeln überprüfen Benutzereingaben über reguläre Ausdrücke, nach Wertebereich, Textlänge und sogar Mustern. Die Einbindung von Datenbank-Inhalten und Speicherung von Benutzereingaben (am Backend) ist in Struts mit Hilfe der Konfiguration des ORM-Tool Hibernate (Objekt-Relationale Mapping) einfach zu erreichen über die Zuordnung der DB-Tabelle zu den entsprechenden Java Klasse. Diese von Hibernate bereitgestellte Persistenzschicht sorgt dafür, dass Datenbanksätze als Objekte in der Anwendung zur Verfügung stehen und Änderungen an diesen Objekten zu der entsprechenden Änderung des Datensatzes in der Datenbank führen. Diese Objekte mit DB-Inhalten können in den Webseiten angezeigt werden. Die Persistenzschicht kapselt die DB-Schnittstelle und erhöht die Sicherheit der Webanwendung, wenn keine direkten Datenbank-Zugriffe manipuliert werden können. Erst eine Benutzeraktion wie das Auslösen des Submit-Buttons der Webseite führt zur Verarbeitung der Daten entsprechend der Fachlogik und als Ergebnis zu Anzeige einer Folge-Webseite mit der Antwort (Request - Response Zyklus). Der Anwendungscode ist dabei in Java-Klassen bereitzustellen, die die Verarbeitung der implementierten Fach-logik durchführen und auf Session- und Benutzerdaten der Webseite sowie auf Fachdaten der Datenhaltung zugreifen. Struts unterstützt die Steuerung des Programmablaufs (Steuerungsschicht) über die Konfiguration des Action-Mappings, die festlegt, welche Java Klasse bei einem Submit in der Webseite aufgerufen wird und was die Folgeseite oder -aktion sind. Struts ist bestens geeignet für die Erstellung und Ausführung einer Webanwendung nach dem Model-View-Controller-Architekturmuster (MVC) mit der dargestellten Präsentations-, Steuerungs- und Persistenzschicht. Damit steht eine sichere, Internet-fähige Webanwendung dem Natura2000-Team zur Verfügung, die das bisherige Excel-orientierte Verfahren ersetzt.

Vorteile der Java-Webanwendungen mit Struts:

-Sicherheit: Auditierung der Software durch Bayern-CERT vor In-Betriebnahme

- Wartbarkeit: feste Schnittstellen für die Integration des Codes (MVC-Architektur)
- Wiederverwendbarkeit: Klassenbibliotheken für den zentralen Anmelddienst
- Plattform-Unabhängigkeit: Java läuft unter Windows und Unix/Linux
- Internationalisierung: Ressource-File mit fremdsprachlichen Texten
- Reporting / Berichte: Reporting mit HTML, PDF-Berichte über iText
- Abstraktion Datenhaltung: DB austauschbar; Persistierung von Klassen
- Deployment-Tools: Softwareverteilung auf Entwicklung, Test und Prod.
- Lastverteilung: Verteilung der Web-Anfragen auf Server-Familien
- Validatoren: Struts Eingabe-Wert-, Typ- und Pflichtfelder Prüfung
- Layout-Management und Scripting: zentrale CSS Dateien und Taglibs
- Standard Entwicklungstool: Eclipse. Team-, Parallel-Entwicklung, Versionierung
- good collaboration practice: z.B: WebServices, Ajax über Servlets integrierbar

Es gibt neuere Komponenten-basierten Frameworks, wie Apache-Wicket, dennoch bildet das skizzierte Verfahren mit Apache-Struts eine solide Grundlage für die Java-Entwicklung an der LWF mit den bewährten Klassenbibliotheken und den Entwicklungsrichtlinien des Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

3. Oracle Application Express

Oracle Application Express (Apex) ist eine, kostenlose webbasierte Entwicklungsumgebung des Oracle Datenbanksystems (RDBMS) und erlaubt die Entwicklung und Bereitstellung von Datenbankgestützten Anwendungen. Mehrere Apex-Applikationen der LWF ermöglichen den Außendienstmitarbeitern der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) die dezentrale Eingabe und Bewertung von Inventurdaten im Rahmen von Natura 2000. Der Arbeitsablauf wird durch integrierte Halbautomatisierung maßgeblich erleichtert. Oracle Apex wird in Wissenschaft, Wirtschaft wie auch der öffentlichen Verwaltung eingesetzt um in kurzer Entwicklungszeit benutzerorientierte Lösungen zu schaffen und Daten zu konsolidieren. Es erlaubt durch integrierte Konvertierer eine kostengünstige Migration von Oracle Forms Anwendungen, Microsoft Access Datenbanken und MS Excel Workbooks in konsolidierte Anwendungen des Web 2.0 Standards, die durch das zugrunde liegende Backend skalierbar, performant und sicher sind. Zum anderen ist es möglich RESTful Webdienste, Plugins, freie Frameworks e.g. jQuery und Mootools einzusetzen um die Funktionalität zu erweitern. Die LWF ist durch ihre Apex-Anwendungen nicht nur in der Lage Sachdaten in großen Datenmengen zu verarbeiten, sondern verknüpft und visualisiert diese parallel über Datenbanklinks mit geo-

graphischen Datenbanken, die durch ArcSDE Dienste von ESRI verwaltet werden. Auf diese Weise verschmelzen Sach-, Geo- und Fernerkundungsdaten zu einem umfassenden Datenpool, der die bestmögliche Grundlage bietet, Entscheidungen für ein nachhaltiges Handeln zu treffen. Insbesondere die Anwendungslogik lässt sich leicht steuern, da diese weitestgehend in Apex integriert und über eine graphische Oberfläche(GUI) entwickelt werden kann. Hier gibt es neben der Oracle spezifischen Programmiersprache PL/SQL, mit JavaScript sowie dynamischen Aktionen mittels AJAX-Technologie, verschiedene Frameworks, die für die Entwicklung herangezogen werden können. Anspruchsvolle Geschäftslogik kann wie am Beispiel der Bewertungsmatrix der N2000 Inventuranwendung der LWF zudem durch Prozeduren im Backend realisiert werden. Die derzeit fortschrittlichste Apex Anwendung der LWF vereint alle dieser genannten Frameworks und erweitert die Benutzerfreundlichkeit im Bereich des Berichtswesens durch die Integration von JasperReports, einer Open Source Java Umgebung mit der über den OC4J Java Container Berichte im PDF Format generiert werden können. Diagramme können je nach Anforderung als dynamische und hochauflösende Flash- Grafiken oder als statische Skalierbare Vektor Grafiken (SVG) erstellt werden. Eingesetzt werden aufgrund der erweiterten Funktionalität angepasste XML-Stylesheets unter AnyChart 5 im Adobe Flash Format. Gleichzeitig wird der Web-Server entlastet, da die Grafiken vom Client-PC generiert werden. Die minimale Konfiguration für den Einsatz von Apex setzt eine Oracle XE (10g) Instanz sowie Apex v.2.1 voraus. In dieser 2-Tier Konfiguration ist Oracle Apex direkt in dem DBMS integriert und wird mit dem „Embedded PL/SQL Gateway“, welches innerhalb des XML-DB HTTP Listeners läuft, ausgeführt. Das „PL/SQL Gateway“ bietet alle Hauptfunktionen des sogenannten „Mod_PLSQL“ Moduls wie es als Plugin unter Apache bzw. Oracle HTTP Server (OHS) zum Einsatz kommt. Neben den bisher erörterten Vorteilen, die weitestgehend auf alle Apex Versionen und Konfigurationen (ab v.3.2) zutreffen, ist die hier thematisierte 2-Tier Architektur eher nachteilig, da eine beachtliche Last auf das DBMS ausgeübt werden kann. Empfehlenswerter und modularer ist die ausgebaut 3-Tier Konfiguration wie sie von der LWF eingesetzt wird. Dabei ist Apex weiterhin eine Komponente der Datenbank, statische Dateien wie Bilder werden jedoch auf einem HTTP-Server abgelegt. Ein Apex Listener (J2EE) dient in diesem Aufbau als Middleware und stellt die Verbindung zwischen Client und Datenbank via JDBC her. Unterstützende Objekte wie Skripte, Bilder oder sonstige referenzierte Dateien werden vom Webserver bereitgestellt und können durch Technologien wie Kompression oder Caching effizienter bereitgestellt werden. Der Load der Datenbank wird dabei nicht nur minimiert, sondern die Sicherheit durch die Middleware-Authentifizierung erhöht. In der Gesamtheit seiner Funktionen und der beliebigen Erweiterbarkeit durch weitere Bibliotheken stellt das Apex Framework somit eine gute Möglichkeit dar, den Arbeitsauftrag im Bereich Natura 2000 effizient und zeitsparend erfüllen zu können.

Literaturverzeichnis

- [ST11] Gengenbach: Entwicklungsrichtlinien für Client-Server Anwendungen im Geschäftsbereich des StMELF, München 2011.
- [OA11] <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex-listener/overview/>, 2011.