

Xafis - Ein System zum Aufbau bzw. zur automatisierten Generierung server- sowie clientbasierter fachbezogener Geographischer Informationssysteme in der Web-Technologie

Bernd Torchala, André Barth

Beak Consultants GmbH, Am St. Niclas Schacht 13, 09599 Freiberg, E-Mail: torchala@beak.de

Der Vortrag stellt ein im Rahmen eines firmeninternen Projektes entwickeltes Verfahren vor, Web-GIS-Applikationen auf der Basis generischer Ansätze schnell und sicher zu programmieren. Dabei soll die Realisierung weitgehend unabhängig davon erfolgen, ob die Applikation eine Server- oder eine Desktop-Anwendung sein wird.

1 Einleitung

1.1 Ausgangssituation

Die Firma Beak Consultants GmbH entwickelt erfolgreich Geographische Fachinformationssysteme verschiedener Thematik. Es entstanden solche Systeme wie

- Bergschadenkataster (Sachsen)
- Naturschutzinformationssystem (Sachsen, Brandenburg und Bremen)
- Kampfmittelbeseitigung (Sachsen)
- Bodeninformationssystem (Brandenburg, Umweltbundesamt, Bremen)
- Deichdatenbank und Gewässerkartographie (Sachsen, Schleswig-Holstein)
- Rohstoffsicherung (Sachsen, Bayern, Namibia und Kosovo)
- Flächendatenbank Hydrogeologie (Bayern, Namibia)
- Waldfunktionen (Sachsen)
- Liegenschaftskataster (Landestalsperrenverwaltung Sachsen)
- Erfassung und Kontrolle landwirtschaftlicher Förderung (Sachsen)

Das Prinzip der Lösungen ist immer gleich, es besteht in der Kommunikation typischer GIS- und typischer Datenbankfunktionen

Die Applikation tritt dem Anwender als eine einheitliche Applikation oder als getrennte Sachdaten- und GIS-Applikation entgegen.

1.2 Trend

In der Vergangenheit wurden klassische, in sich abgeschlossene stand-alone- oder client-server-Anwendungen unter Windows realisiert.

Es wird eingeschätzt, dass ein PC in 10 Jahren gegenüber einem heutigen Gerät folgende Kapazitäten zur Verfügung hat:

- 100 - fache Rechenleistung
- 1.000 - fache Speicherkapazität
- 5.000 - fache Netzgeschwindigkeit

In Zukunft werden die Informationssysteme offen gegenüber anderen Anwendungen und in höherem Maße verteilt sein müssen. Das heißt, Geographische Fachinformationssysteme müssen auf Web-Technologien beruhen.

1.3 Schlussfolgerung

Auch künftig werden in sich abgeschlossene Geographische Fachinformationssysteme auf klassischer Client-Server-Basis realisiert werden. Ein Wachstum wird für stark verteilte und offene Informationssysteme zu verzeichnen sein, die auf der Basis von Web-Technologien aus unabhängigen Komponenten bestehen.

Es ist künftig erforderlich, schnell und variabel mit unterschiedlichen Architekturmodellen auf konkrete Anforderungen für die Realisierung eines Fachinformationssystems reagieren zu können.

Um für die Zukunft gerüstet zu sein, hat die Firma Beak sich eine eigene Entwicklungsumgebung geschaffen, mit der effizient und schnell Geographische Fachinformationssysteme realisiert werden können, ganz gleich, welcher kon-

krete Architekturtyp angesetzt werden muss. Das Ergebnis hat den Namen Xafis.

1.4 Grundlagen

Prinzipiell unterscheiden sich IT-Applikationen in ihren technischen Architekturtypen.

Neben den klassischen 1- und 2-Schichtarchitekturen (d. h. klassische stand alone und LAN-Anwendungen) werden mehr und mehr 3-Schicht- und Dienstearchitekturen in Web-Umgebungen realisiert.

Web-fähige Anwendungen sind häufig erforderlich, um Anwender räumlich getrennter Standorte mit Informationen zu versorgen bzw. in einen Datenfluss einbeziehen zu können, ohne die Daten verteilen und synchronisieren zu müssen (Replikation). Die Web-Plattform hat zudem den Vorteil der Offenheit gegenüber Betriebssystemen und bereits verfügbaren Komponenten. Sie bietet die Möglichkeit, Funktionen von allgemein im Internet/Intranet zugänglichen Diensten in Anspruch nehmen zu können.

Für GIS-Anwendungen heißt dies auch, dass es möglich ist, die Daten beim Erzeuger zu verwalten. Damit verbleiben die Daten bei ihrem Hauptnutzer und es ist eine maximale Datenaktualität sowie eine Kontrolle über die Nutzung der Daten durch den Eigentümer möglich. Gleichzeitig lässt sich der Administrationsaufwand für Daten (keine Replikation) und Anwendungen (zentrale Logik) verringern.

Die Anzahl der Anwender, die verfügbare Bandbreite der Leitungen, Sicherheitsanforderungen sowie funktionale und fachliche Anforderungen lassen die technische Architektur verschiedener Fachinformationssysteme stark variieren.

Beispielhafte Anforderungen sind z. B.:

- eine verteilte Datenhaltung ist erforderlich,
- lokale Daten müssen integriert werden können,
- es ist ausschließlich das Protokoll http (bzw. https) zu verwenden,
- die Anwendung muss für Tausende von Internetnutzern verfügbar sein,
- der Administrationsaufwand für Daten und Anwendungen ist zu minimieren.

2 Das System Xafis

2.1 Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung der Entwicklungsarbeit ist folgende:

- Schaffung einer flexiblen Architektur für beliebige Fachapplikationen mit GIS-Funktionalität; Zielgruppe: Softwareentwickler,
- Entwicklung eines generischen Ansatzes für die Erstellung server- und clientbasierter Anwendungen,
- Entwurf einer flexiblen Funktionsbibliothek, die unter anderem den transparenten Zugriff auf Web-Mapping-Dienste erlaubt.

Als Ergebnis liegt das Xafis – ein System zum Aufbau bzw. zur automatischen Generierung server- sowie clientbasierter fachbezogener Geographischer Informationssysteme vor.

Streng genommen liegen zwei Ergebnisse vor:

- Xafis - Extensible Framework for GIS-Applikations und
- Scafap -Simple Client API for Web Mapping Services.

Diese wurden zwischenzeitlich im Rahmen der Realisierung zweier Fachinformationssysteme ergänzt und perfektioniert. Eine dritte Anwendung steht unmittelbar bevor. Die Vervollständigung der Entwicklungsumgebung schreitet mit jedem neuen FIS voran. Ziele der Entwicklung waren nicht:

- ein Web-Standard-GIS, wie z. B. GISTerm (disy),
- ein Web-Server, wie z. B. UMN (OS) oder ArcIMS (ESRI).

2.2 Softwaretechnologie

2.2.1 Xafis

Mit Xafis liegt ein System vor, mit dem die Realisierung von Fachinformationssystemen in unterschiedlichen Architekturtypen und mit unterschiedlichen Anforderungen wesentlich beschleunigt werden kann.

Der Prozess der Entwicklung läuft wie folgt ab (Abbildung 1):

1. Es wird eine XML-Datei (application-structure.xsd) für die Konfiguration des Entwick-

lungsframeworks erstellt, die unter anderem Vorgaben für

- die Komponenten (z. B. Kartenfenster, Legendenfenster, Werkzeugfenster, Mehrsprachigkeit), deren Eigenschaften (z. B. größenveränderbar) und deren Anordnung,
- das Zielsystem (Windows oder Linux) und die Benutzeroberfläche (SWT für Windows- oder Linux-Clients oder HTMS für serverseitige Applikationen),
- die Quellcodegenerierung (z. B. Java Pages, ToDo-Kommentare),
- die Nutzerregistrierung (Login),
- erweiterbare Komponenten, enthält.

2. Mittels Parser wird der Anwendungsrahmen generiert.

3. Eine zweite XML-Datei (application-config.xsd) dient der Konfiguration der Anwendung selbst. Hier sind solche Angaben enthalten, wie

- Mapping-Dienste (WMS oder ArcIMS),
- GIS-Daten (Files und Datenbank-Layer) als Layer,
- Eigenschaften der Layer (z. B. Bereich des Darstellungsmaßstabes),
- Gruppierung und Layeruntergliederung,
- Darstellungsreihenfolge,
- nutzerabhängige Rechte (Lesen / Schreiben) für die Daten,
- Fehlermanagement, z. B. Zuordnung von Ersatzdiensten,
- konkreter Xafis Werkzeuge (z. B. Zoom, Download, Selektion, Info, Suche, Digitalisierung usw.) inkl. Tool-Tips,
- Einbinden neuer Werkzeuge.

4. Die so entstehende Anwendung gestattet Erweiterungen und Änderungen, z. B. die Erweiterung der Funktionen um neue GIS-Werkzeuge, die fachspezifische Integration von Datenbankanwendungen in weiteren Applikationsfenstern, Hilfetexte, spezielle Export/Import-Funktionen usw.

Der generierte Anwendungsrahmen abstrahiert von der konkreten Abarbeitungsumgebung

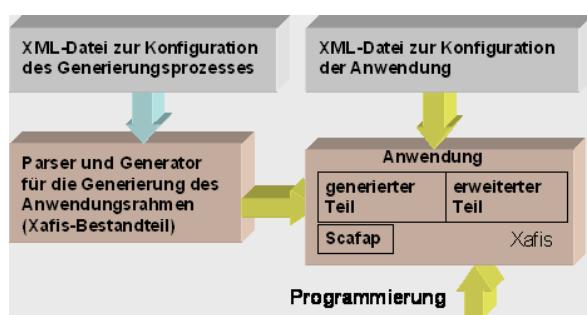


Abb. 1: Softwaretechnologische Umsetzung

(clientseitig oder serverseitig). Die Gemeinsamkeiten beider Fälle sind:

- der gleiche Code der Anwendung, der im Fall „serverseitig“ in einem Servlet-Container (Tomcat 5) bzw. im Fall „clientseitig“ in einer Java-Anwendung läuft, und
- der prinzipielle Aufbau (alle Komponenten und Objekte sowie deren Steuerung) der Benutzeroberfläche, woraus im Fall „serverseitig“ eine HTML-Ansicht und im Fall „clientseitig“ eine Windows-Oberfläche unter Nutzung der betriebssystemabhängigen SWT-Bibliothek sowie bei LINUX zusätzlich Gnome als Fenstermanager eingesetzt werden.

Angepasst werden muss die konkrete Form und Farbe der einzelnen Bedienelemente. Dies ist nicht Bestandteil des Generierungsprozesses.

Xafis ist nicht nur der Generator, sondern mit den folgenden Bibliotheken auch Bestandteil der lauffähigen Applikation:

- Xafis: zentrale Schnittstelle zum Framework
- XafisEngine: Ablaufsteuerung innerhalb des Frameworks
- XafisApplication: Eigenschaften der Anwendung bzw. Controlling der GUI-Objekte (bei Serveranwendung = Scriptcode)
- XafisUser: allgemeine, über den Nutzer verfügbare Daten (Session)

2.2.2 Scafap

Die Bibliothek Scafap dient der Einbindung von Mapping-Diensten und deren Layer entsprechend dem WMS-Standard des OGC oder von ArcIMS-Image- und Mapservices inkl. der Legendendarstellung sowie der Steuerung des Zuschaltens von Ersatz-Diensten. Fällt ein Mapping-Dienst (z. B. die Orthophotos des Landesvermessungsamtes) aus, so erkennt dies die Anwendung und schaltet auf einen Ersatz um, falls dies konfigu-

riert wurde. Die Anwendung erkennt, wenn der originäre Dienst wieder verfügbar ist und schaltet dann wieder zurück. Die Information eines Administrators ist ebenfalls möglich. Die Anzahl der Rückfallebenen ist unbeschränkt.

2.2.3 Schlüsseltechnologien

Xafis und Scafap basieren auf den modernen Technologien, die im Folgenden ohne Kommentierung aufgeführt sind:

- JSP - JavaServer Pages, Spezifikation 2.0
- SWT - Standard Widget Toolkit, Release 3.0 in Alternative zu SWING
- XSD/XML - XML Schema Definition Language und XML
- JAXB - Java Architecture for XML Binding

2.2.4 Entwicklungswerkzeuge und Software

Entwicklungswerkzeuge sind:

- Eclipse 3.0 (projektbezogenes Framework),
- Together 6.0 (UML-basiertes CASE-Tool),
- XMLSpy 5.0 (XML-Entwicklungswerkzeug),
- Visual InterDev 6.0 (Debugging verteilter Anwendungen),

- ArcIMS (Erzeugen von Web-Mapping-Diensten),
- ArcSDE (Speicherung von Geodaten),
- Deegree (Alternative zu ArcIMS).

3 Beispiele

3.1 Fördermittelbeantragung in der Landwirtschaft

Flächenidentifizierung erforderlich, die von einem Geographischen Informations-System gestützt wird. Das Flächenidentifizierungssystem sind in Sachsen die Feldblöcke.

Ein flächenbezogener Antrag wird sich immer auf einen Feldblock beziehen, dessen Identifikator europaweit eindeutig bezeichnet ist.

Die Web-Mapping-Anwendung ermöglicht es den potenziell rund 12.000 Antragstellern in Sachsen:

- die Identifikatoren eines Feldblocks zu ermitteln,
- die Grundlage für das Einzeichnen der Schlagskizzen auszudrucken,
- die aktuellen Feldblockdaten herunterladen, um in der eigenen Betriebssoftware zu arbeiten,

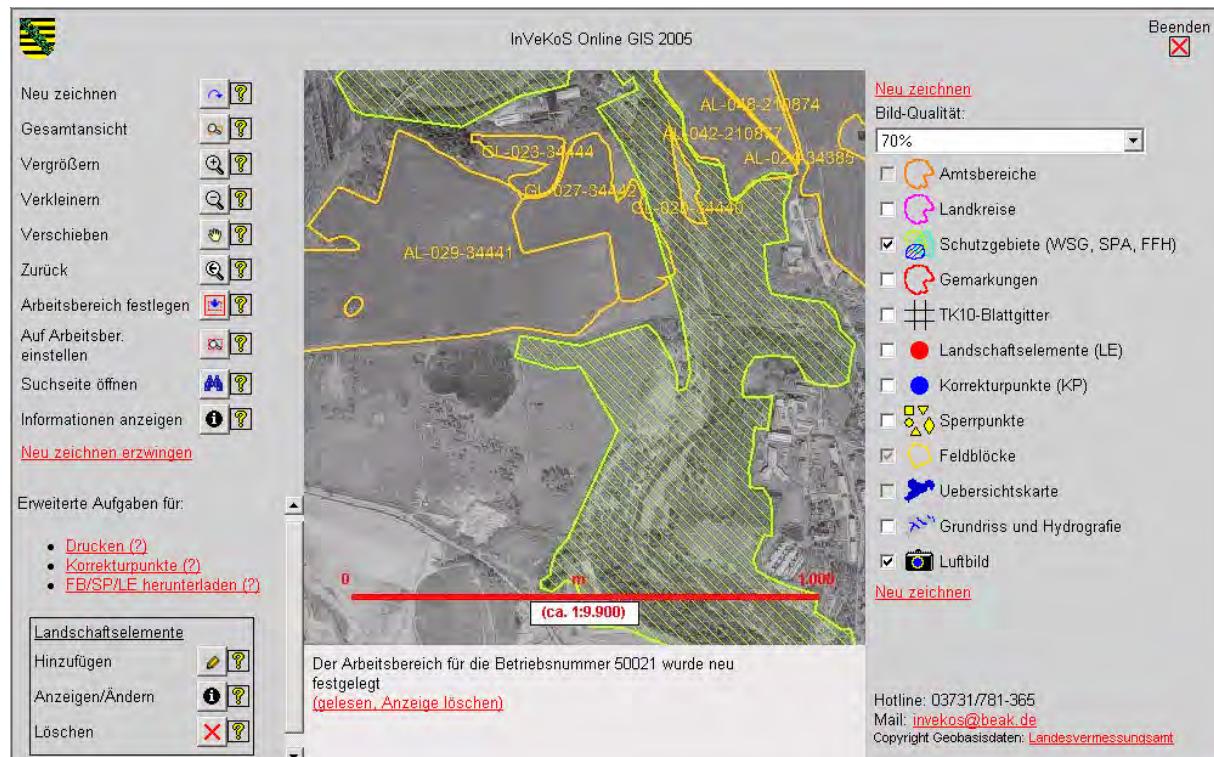


Abb. 2: Gesamtdarstellung der IO-GIS-Anwendung.

- die Vorschläge für Feldblockkorrekturen und Landschaftselemente zu erfassen.

Der Zoom auf z. B. eine Gemarkung, einen Schlag, ein TK10-Blatt oder einen Feldblock ist möglich. Als Kartenbasis (Orthophotos und die Inhaltsebenen der TK10) werden Kartendienste der „Basiskarte Sachsen“, durch das Landesvermessungsamt im Intranet bereitgestellt, genutzt (Abbildung 2). Eine integrierte online-Beantragung ist geplant.

3.2 Fachinformationssystem Naturschutz

Ziel des Projektes ist die Realisierung eines Fachinformationssystems zur Aufnahme und Auswertung umfangreicher naturschutzrelevanter Daten des Landes Sachsen. Neben dem Landesamt für Umwelt und Geologie soll die Bearbeitung und Auswertung der Daten durch die Regierungspräsidien und weitere Behörden erfolgen können. Wesentliche Rahmenbedingungen der Entwicklung sind: zentrale Datenhaltung, Implementierung einer komplexen Recherche-funktionen, Gewährleistung der GIS-Funktio-

nalität, Erstellung frei definierbarer Reports, WEB-Fähigkeit. Aufgrund der Sensibilität vieler Daten wurde ein differenzierbares Nutzerkonzept gefordert.

4 Festlegung wichtiger Begriffe

Web-Plattform	HTML als Oberfläche und Aufruf von Diensten mit Internet-Protokollen
Dienste	für programmatische (standardsierte) Interface verfügbare Web-Anwendungen, z. B. Transformation von Geodaten, Gazetteer (Lokalisieren einer Adresse), Web-Mapping (Kartographie inkl. GIS-Analyse)
SDK	Software Development Kit
Tomcat	Servlet-Container
SWT	Standard Widget Toolkit
Gnome	Fenstermanager für LINUX