

# Freies WebGIS auch für Anfänger? Test am Beispiel einer Anwendung für den Nationalpark Berchtesgaden

Johanna UNTERPAINTNER und Ruth SCHÖNBUCHNER

*Dieser Beitrag wurde nach Begutachtung durch das Programmkomitee als „reviewed paper“ angenommen.*

## Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, ein Auskunftssystem für die Besucher des Nationalparks Berchtesgaden zu schaffen, mit welchem interaktive Karten und weiterführende Informationen aus dem Bereich Tourismus abgerufen werden können.

Der Benutzer soll durch eine übersichtliche, leicht zu bedienende und optisch ansprechende Oberfläche in der Karte navigieren, den angezeigten Inhalt der Karte ändern, Abfragen zu bestimmten Themen tätigen, sowie gezielt auf interessante Objekte zoomen können.

Darüber hinaus wurde untersucht, ob sich diese Aufgabenstellung auch von Anfängern ausschließlich mit OpenSource/Freier Software lösen lässt, da der Einsatz kommerzieller Produkte aus Kostengründen nicht in Betracht kam.

Dazu wurden unterschiedliche WebGIS-Lösungen mit dem UMN-MapServer in Bezug auf Installation, Erstellung der Anwendung und Client-Eigenschaften getestet und miteinander verglichen. PHP-MapScript stellte sich dabei als beste Lösung für dieses Projekt heraus.

Anschließend wurde für den Nationalpark Berchtesgaden eine Anwendung mit PHP-MapScript und den oben genannten Funktionen erstellt. Die Benutzeroberfläche wurde mit HTML, PHP und CSS gestaltet.

## 1 Einleitung

Das Internet hat sich zu einem heute nicht mehr fortzudenkendem Medium zum Austausch von Informationen entwickelt. Auch der Bereich des WebGIS ist in den letzten Jahren beinahe exponential angestiegen. Er gewinnt aus den folgenden Gründen in vielen Bereichen der Gesellschaft, wie z. B. Wirtschaft, Wissenschaft und Technik an Bedeutung:

WebGIS ist kostengünstig, die Nutzung ist i. d. R. an jedem Rechner mit Internetzugang ohne weitere Installation von Software möglich. Räumliche Informationen können schnell veröffentlicht und für viele Personen zugänglich gemacht werden und auch Anwender ohne GIS-Vorkenntnisse können die einfache Technik leicht nutzen.

Der Nationalpark Berchtesgaden verfügt durch zahlreiche GIS-gesteuerte Projekte über eine große Anzahl aussagekräftiger Geodaten. Diese Informationen sollen über einen Internet-Auftritt den Besuchern des Gebietes zugänglich gemacht werden.

Durch gezielte Verwendung ausgesuchter Daten soll neben der Touristeninformation, die der Bildung und Erholung der Besucher dient, auch eine Besucherlenkung zum Schutz der Natur erreicht werden.

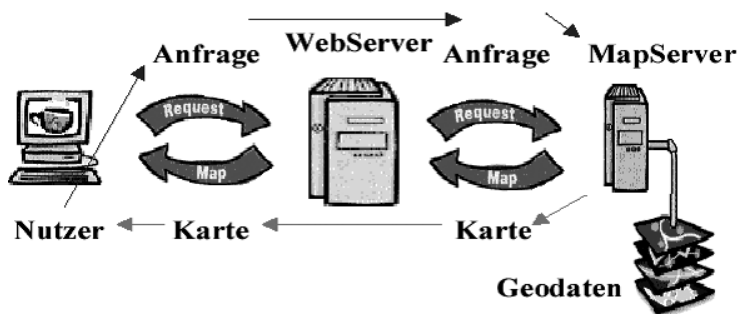
## 2 UMN-MapServer

Der UMN-MapServer ist durch die Zusammenarbeit der University of Minnesota (UMN) mit der NASA und dem Minnesota Department of Natural Resources (MNDNR) entstanden und wird ständig weiter entwickelt.

Aus folgenden Gründen wurde er für dieses Projekt ausgewählt:

Die Software ist kostenlos und plattformunabhängig und wird als OpenSource-Version über das Internet zur Verfügung gestellt. Mittlerweile hat sich eine große Anwenderschaft gebildet (mehr als 1.000 Personen sind in der Userliste eingetragen), die sich durch Mailing-Listen, Dokumentationen und kostenlose Anleitungen und Tutorials gegenseitig unterstützt. Der UMN-MapServer ist mit geringem Aufwand konfigurierbar, hat einen großen Funktionsumfang, ist flexibel einsetzbar und zeichnet sich durch hohe Stabilität und Geschwindigkeit aus. Außerdem werden die Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC) unterstützt.

Die Basisfunktionen sind Geodaten-Visualisierung, Navigation und Abfrage-Möglichkeiten. Der Nutzer sendet dazu eine Anfrage an den WebServer. Dieser gibt sie an den MapServer weiter, der aus den vorhandenen Geodaten eine Antwort (z. B. eine Karte) nach den übergebenen Anforderungen erstellt. Diese wird an den WebServer zurückgesendet und zum Nutzer übertragen (Serverdynamisches WebGIS).



**Abb. 1:** Ablauf einer Kartenabfrage über das Internet (Quelle: CCGIS & TERRESTRIS 2004)

Die zentrale Konfigurationsdatei ist dabei das MapFile, eine einfache ASCII-Datei mit der Endung .map, die sowohl den Inhalt der Karte beschreibt, als auch alle Informationen zur grafischen Darstellung (z. B. Farben für die Kartenobjekte und den Hintergrund, Kartenausdehnung, Definition von Symbolen, Maßstab und Legende) und die Metadaten enthält.

Die Standardversion des UMN-MapServers läuft als CGI-Programm innerhalb eines Web-Servers. Er verfügt jedoch als MapScript-Variante auch über eine Schnittstelle für verschiedene Programmiersprachen (PHP, Perl, Python, Java). Ein Beispiel dafür ist das PHP-MapScript-Modul der DM Solutions Group. Es stellt über eine Bibliothek alle Funktionen des MapServers für die Skriptsprache PHP zur Verfügung.

### **3 Test und Vergleich von Lösungen mit dem UMN-MapServer**

Es gibt zahlreiche verschiedene Möglichkeiten eine Anwendung mit dem UMN-MapServer zu erstellen. Einige davon werden nachfolgend aufgeführt:

- Einsatz des MapServers als CGI-Programm oder MapScript-Variante
- Programmierung des Clients z. B. nur HTML oder Kombination mit JavaScript, Java Applet oder PHP
- Datenverwaltung File-basiert oder in einer Datenbank
- Art und Weise der Erstellung, z. B.
  - eigene Programmierung
  - automatisierte Erstellung aus einem bestehenden GIS (z. B. AveiN!)
  - Laden des Projekts in eine vorgefertigte Oberfläche (z. B. Mapbender)

Im Verlauf des Projektes stellte sich bald die Frage, wie die Anwendung implementiert werden sollte. Die Lösung sollte kostenlos zur Verfügung stehen, für Anfänger geeignet sein und die gewünschten Funktionen im Bezug auf das Nationalparkprojekt ermöglichen.

Durch Internet- und Literaturrecherche wurden einige Alternativen zu Basissystemen mit unterschiedlichen Clients, zur Funktionserweiterung und zu Tools gefunden, die im Folgenden beschrieben und bewertet werden.

Dabei ist zu beachten, dass nur Software getestet wurde, die März 2004 bekannt war, dass die Bewertung aus Sicht von Anfängern gemacht wurde und dass nur die damals verfügbare Version bewertet wurde. Alle Weiter- und Neuentwicklungen konnten nicht mehr berücksichtigt werden.

Bewertet wurden jeweils die drei Bereiche:

- Installation/Inbetriebnahme der Software
- Erstellung der Anwendung
- Client-Eigenschaften/Funktionalität

Vorraussetzung für alle Varianten ist ein Betriebssystem (z. B. Windows XP Home oder SuSE Linux 9.0), ein WebServer (z. B. Apache) und der UMN-MapServer. Da außerdem für alle Systeme ein MapFile benötigt wird, wurde auch dieses bei den einzelnen Bewertungen außer Acht gelassen.

### 3.1 Basissystem mit unterschiedlichen Clients

#### HTML-Client

Grundsätzlich ist allein mit den Basiskomponenten Betriebssystem + Apache WebServer + UMN-MapServer die Erstellung eines WebGIS möglich.

Dazu sind keine weiteren Installationen notwendig, sondern es arbeiten ausschließlich ein HTML-Template und ein MapFile zusammen.

Vorteile:

- Keine Zusatz-Software nötig
- Plattformunabhängig
- Geringe Vorkenntnisse reichen aus: HTML
- Gute Tutorials und Demoanwendungen im Internet verfügbar
- Schnelle Erfolge bei Erstellung der eigenen Anwendung
- Großer Lernerfolg in Bezug auf WebGIS
- Hohe Stabilität und Schnelligkeit auch auf älteren Browsern

Nachteile:

- Funktionsumfang auf Standardfunktionen beschränkt
- Eingeschränkte Layoutmöglichkeiten
- Parameterübergabe in der URL

#### JavaScript-Client

JavaScript ist eine weit verbreitete Script-Sprache für den Einsatz im WWW. Sie dient zur Erweiterung statischer HTML-Seiten. Im Gegensatz zum CGI-Skript wird JavaScript beim Client ausgeführt und ist so für jede Person les- und kopierbar.

Vorteile:

- Keine Zusatzsoftware notwendig
- Plattformunabhängig
- Zahlreiche „Demoanwendungen“ im Internet, da Quellcode einsehbar ist
- Zusatzfunktionen möglich (Zoombox, Streckenmessung, Verschieben durch Randpfeile, Navigationsbuttons)
- Ansprechende Layoutgestaltung möglich

Nachteile:

- Vorkenntnisse in JavaScript nötig
- Inkompatibilität mit einigen Browsern
- Viele Internetnutzer haben JavaScript in ihrem Browser deaktiviert
- Einsehbarer Quellcode kann Sicherheitslücke darstellen

### **Client mit PHP und MapScript**

MapScript ist eine Programmbibliothek mit MapServer-Funktionen, auf welche mit verschiedenen Skriptsprachen zugegriffen werden kann. Eine gute Variante bietet eine Oberfläche in PHP, da es speziell für das WWW entwickelt wurde.

Vorteile:

- Leichte Installation
- Plattformunabhängig
- Zahlreiche Tutorials für PHP im Internet verfügbar
- Großer Lernerfolg in Bezug auf WebGIS
- Großer Funktionsumfang, da Zusatzfunktionen ergänzt werden können
- Gute Browserkompatibilität, da der Quellcode serverseitig verarbeitet wird und nur als HTML übermittelt wird
- Relativ sicher, wegen serverseitiger Interpretation des Quellcodes
- Alle zusätzlichen Möglichkeiten der Skriptsprache stehen offen
- Dynamisches Layout durch PHP möglich

Nachteile:

- Zusatzsoftware PHP benötigt
- Vorkenntnisse in PHP und Grundwissen in objektorientierter Programmierung nötig
- Tutorials und Anleitungen für MapScript existieren nur für Anfänger und Profis, entsprechende Informationen für Fortgeschrittene sind eher selten
- Erstellung der eigenen Anwendung sehr zeitaufwändig

Da im Vergleich besonderes Gewicht auf die Client-Funktionalität gelegt wurde, erreichte PHP-MapScript das beste Testergebnis und wurde letztendlich für den Nationalpark Berchtesgaden ausgewählt.

## **3.2 Funktionserweiterung**

### **Java Applets**

Java Applets erweitern den Funktionsumfang von Internetseiten. Die beiden bekanntesten aus dem Bereich des WebGIS sind jBox und das Rosa Applet. Im Rahmen dieser Arbeit wurde das Java Applet jBox getestet.

Vorteile:

- Erweiterte Funktionen (Zoombox, Koordinatenanzeige, Entfernung messen)

Nachteile:

- Java Virtual Machine (VM) muss am Clientrechner installiert werden
- Kartenübertragung wird verlangsamt
- Applet muss umständlich in HTML eingebunden werden
- Erheblicher Zeitaufwand für relativ wenig Zusatzfunktionen

### Datenbankanbindung

Bei der Datenverwaltung geht der Trend in WebGIS-Architekturen dahin, ordnerstrukturierte Datenbäume aufzulösen, die Daten in Datenbanksystemen (wie z. B. MySQL und PostgreSQL) zu speichern und von dort aus zu verwalten.

PostgreSQL verfügt mit PostGIS über eine Erweiterung zur Verwaltung von Geodaten (z. B. Import von ESRI-Shapefiles). Da für dieses Projekt nur wenige Vektordaten mit geringem Umfang ausgewählt wurden, gab es auch in einer File-basierten Struktur keine Einbußen bei der Performance und damit keine Notwendigkeit für die Einbindung einer Geodatenbank.

Im Folgenden wurde MySQL exemplarisch für Datenbanksysteme getestet.

Vorteile:

- Einfache Installation
- Plattformunabhängig
- Gute Dokumentation
- Mehrbenutzerfähigkeit
- Hohe Geschwindigkeit und Stabilität
- Grafische Benutzeroberfläche (Webmin, PHPMyAdmin)
- Sicherheit (Zugriff auf Datenbank administrierbar)
- Daten können schnell abgerufen und aktualisiert werden, ohne das System komplett zu erneuern

Nachteile:

- Vorkenntnisse im Umgang mit Datenbanken nötig
- Zur Einbindung ist Programmiersprache notwendig, z. B. PHP
- Lernerfolg in Bezug auf WebGIS-Anwendungen eher gering

## 3.3 Tools

### AveiN! 1.3

Mit der ArcView-Erweiterung AveiN! (Arcview einfach ins Netz!) lassen sich sehr schnell eigene WebGIS Anwendungen erzeugen und im Internet veröffentlichen. Dabei hat man die Auswahl zwischen drei verschiedenen Templates (Oberflächen).

Vorteile:

- Leichte Installation als ArcView-Erweiterung
- Nur geringe Vorkenntnisse notwendig
- Schneller Einstieg ins WebGIS aus einem bestehenden GIS
- Gute Dokumentation, Handbuch
- Drei verschiedene Oberflächen zur Auswahl: easy (HTML), JavaScript enhanced und Rosa Applet
- Hoher Lernerfolg WebGIS
- Intelligente Lösungen für Darstellungskomponenten (Symbole, Bildkataloge, Beschriftungen)
- Auch Anwendung für Linux erstellbar (Pfadänderung)

Nachteile:

- ArcView notwendig
- Je nach verwendetem Client bzw. Änderungen an diesem, treten die bei den Basissystemen genannten Nachteile auf

### Mapbender 1.0.0

Mapbender ist eine modular aufgebaute Client Suite für OGC-WMS konforme Web Map Server.

Vorteile:

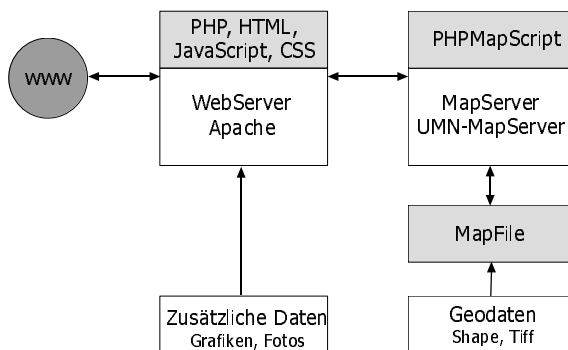
- Serverseitig, in PHP implementiert
- Plattformunabhängig
- Schnelles Erstellen eigener Projekte mit ansprechender und veränderbarer Mapbender-Oberfläche
- Großer Funktionsumfang
- Überlagerung von Karten verschiedener Web Map Services
- Benutzerverwaltung mit Berechtigungen

Nachteile:

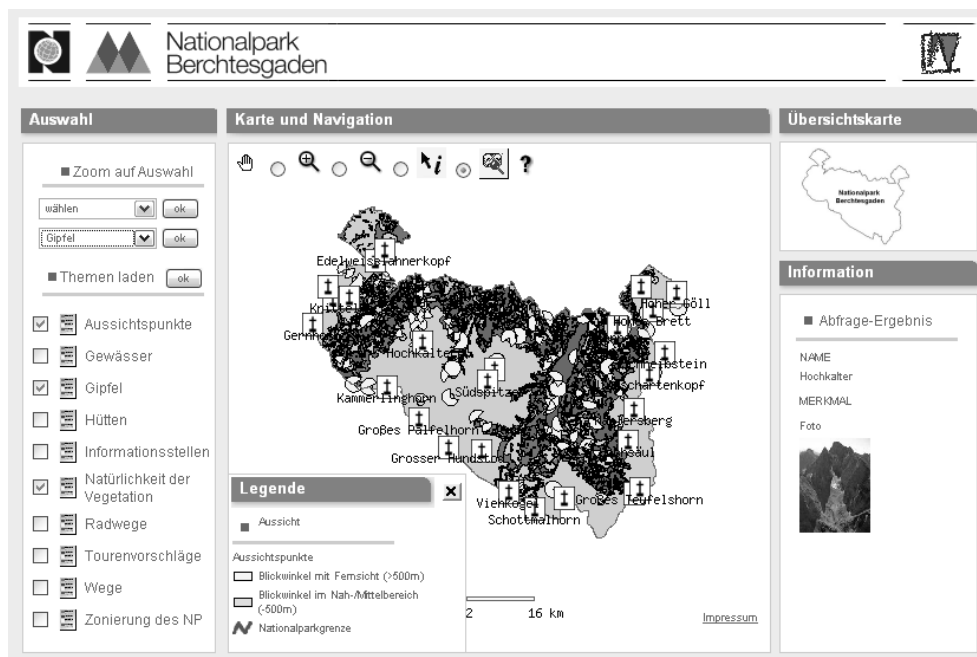
- Installationsschwierigkeiten v. a. in Linux
- Installationsanleitung (auch Windows) nicht für Anfänger geeignet
- Viele Vorkenntnisse notwendig
- Zusatzsoftware MySQL und PHP nötig
- Einbindung eigener Datensätze, entgegen Aussage in Anleitung schwierig
- Browserkompatibilitätsprobleme

## 4 Der realisierte Prototyp

Die Anwendung wurde mit der Konfigurationsdatei Mapfile, der Bibliothek MapScript, den Skritpsprachen PHP, JavaScript und HTML, sowie der HTML-Ergänzungssprache CSS implementiert. Diese Techniken ermöglichen die Kommunikation zwischen den einzelnen Bestandteilen der WebGIS-Architektur. Abbildung 3 zeigt die Benutzeroberfläche.



**Abb. 2:** Technische Komponenten der realisierten WebGIS-Anwendung



**Abb. 3:** Benutzeroberfläche

Mit PHP-MapScript konnten alle gewünschten Funktionen verwirklicht werden. Der mittlere Bereich zeigt die Karte mit Maßstab und den Navigationswerkzeugen (Verschieben, Vergrößern, Verkleinern, Gesamtansicht), sowie das Werkzeug zum Abfragen von Attributen und den Hilfe-Button, mit dem eine Erläuterung zu der Anwendung aufgerufen werden kann. Auf der rechten Seite befindet sich die Referenzkarte als Übersicht und der Informationsbereich, in dem die Abfrageergebnisse angezeigt werden. Im linken Bereich sind schließlich erweiternde Auswahlmöglichkeiten. Zum einen kann durch die Auswahl aus einem Dropdown-Menü auf interessante Bereiche, wie Hütten, Gipfel, Seen und Tourenvorschläge für Sommer oder Winter gezoomt werden. Zum anderen können weitere Themen hinzugeladen werden. Für jedes Thema kann außerdem jederzeit die dazugehörige Legende angezeigt werden.

Das Layout der Anwendung wurde gezielt einfach und übersichtlich gestaltet: Die einzelnen Bereiche haben eine aussagekräftige Überschrift, für die Navigationsbuttons wurden allgemein bekannte Symbole, wie z. B. Hand oder Lupe verwendet und es kamen wenige, harmonische Farben zum Einsatz.

Als Karteninhalt wurden Informationen zu Freizeitaktivitäten, z. B. Rad- oder Wanderwege, Aussichtspunkte und Hütten, zu Naturgegebenheiten wie Gipfel und Seen und zum Nationalpark, z. B. Zonierung oder Natürlichkeit der Vegetation aufgenommen.



Ziel war es, die Touristen über Erholungsmöglichkeiten im Nationalpark zu informieren, aber auch nicht zuviel Auskunft über unbekanntere Bereiche zu geben, um das Nationalparkoberziel Naturschutz nicht zu gefährden.

## 5 Fazit

Auch für Anfänger gibt es zahlreiche Möglichkeiten, eine WebGIS-Anwendung mit Freier/OpenSource Software zu erstellen.

Der Einsatz von PHP-MapScript kann dabei durchaus weiterempfohlen werden. Zwar erfordert es eine gewisse Einarbeitungszeit und einen höheren Aufwand an aktiver Programmierarbeit, dafür kann aber das fertige Produkt nahezu vollständig nach eigenen Wünschen gestaltet werden. Um Zeit zu sparen kann für die Erstellung des MapFiles auf Tools aus dem OpenSource-Bereich wie AveiN! zurückgegriffen werden.

Mit der gewonnenen serverseitigen Flexibilität lassen sich auch komplexere Anwendungen erstellen, da es für dieses System zahlreiche Erweiterungsmöglichkeiten gibt. So kann z. B. das Editieren von Sach- und Geometriedaten für den Nutzer ermöglicht werden, es kann eine Datenbank angebunden werden und es können alle Zusatzfunktionen der Scriptsprache PHP genutzt werden.

## Literatur und Internetverweise

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (2001): Nationalpark Berchtesgaden, Nationalparkplan.
- CCGIS GbR – Consulting Center für geographische Informationsverarbeitung: WebGIS mit Freier Software - Mapbender Client Suite. <http://www.mapbender.org/> (1.2.2005)
- CCGIS GbR & TERRESTRIS GbR (2004): Praxishandbuch WebGIS mit Freier Software. [http://www.ccgis.de/Handbuch\\_Vorwort\\_Einleitung.html](http://www.ccgis.de/Handbuch_Vorwort_Einleitung.html) (1.2.2005)
- FISCHER, T. (2002): UMN MapServer Handbuch und Referenz. MapMedia, Berlin.
- MySQL GmbH: Die populärste Open Source Datenbank der Welt. <http://www.mysql.de/> (1.2.2005)
- PHP Group: PHP Hypertext Preprocessor. <http://www.php.net/> (1.2.2005)
- PostgreSQL Global Development Group: Das weltweit fortschrittlichste Open Source Datenbanksystem. <http://advocacy.postgresql.org/?lang=de> (1.2.2005)
- Terrestris GbR: AveiN! – Die MapServer Erweiterung für ArcView GIS. [http://www.terrestris.de/hp/de/con\\_avein.php](http://www.terrestris.de/hp/de/con_avein.php) (1.2.2005)
- UMN University of Minnesota: The UMN Web Map Server. <http://mapserver.gi.umn.edu/> (1.2.2005)