

Datenbankorientierte WWW-Applikation zur Abfrage statistischer Gemeindeinformationen Bayerns - Kostengünstige Datenbankimplementierung raumbezogener Daten mit einem nutzerfreundlichen WWW-Frontend

Andreas FRITZSCHE & Gabor HAHN

(Dipl.-Ing. Eur.-Ing. Andreas Fritzsche, LRRL, Lehrstuhl für Raumforschung, Raumordnung und Landesplanung, TU München, Gabelsbergerstr. 33, D-80333 München, www.lrrl.arch.tu-muenchen.de; fritz@lrrl.arch.tu-muenchen.de;
Stud. Inform. Gabor Hahn, Lehrstuhl für angewandte Informatik / Verteilte Systeme, TU München, Arcisstr. 21, D-80290 München, www.schlichter.informatik.tu-muenchen.de; gabor.hahn@informatik.tu-muenchen.de)

1 EINLEITUNG

Räumliche Planung benötigt zur Analyse vergangener Entwicklungen, bestehender Bedingungen und Erarbeitung zukünftiger Maßnahmen möglichst umfassende raumbezogene Informationen. In diesem Beitrag wird auf den Teilbereich räumlicher Planung Bezug genommen, der sich rein mit der Verarbeitung quantitativer Informationen beschäftigt. Die amtliche Regionalstatistik liefert wichtige Grundlagen für raumplanerische Aufgaben. Am Lehrstuhl für Raumforschung, Raumordnung und Landesplanung (LRRL) werden hierzu seit circa zwei Jahren Projekte zur effizienten Rauminformation mit datenbankorientierten Client-Server-Applikationen im WWW durchgeführt.

Dieses Werkzeug will die Nutzer in ihrer Arbeit mit statistischen Gemeindeinformationen Bayerns effektiv unterstützen. Insbesondere soll den Studenten im Zusammenhang mit Hypermedia-Arbeitstechniken die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von statistischen Informationen aufgezeigt werden.

Es wird dabei auf den Erfahrungen mit der Rechercheapplikation für Gemeindedaten der Region München im Internet und dem begleiteten Projekt OWINET (Oberfränkisches Wirtschaftsinformationsnetz) aufgebaut. Mit dem hier beschriebenen Fopra-Projekt sollen praktische Impulse zur Nutzung planerisch orientierter Assistenzapplikationen im WWW gegeben werden.

Fopra heißt Fortgeschrittenenpraktikum in welchem die Studenten der Informatik der TU München eine dreimonatigen praktische Entwicklungsarbeit erbringen. Erstmals findet mit diesem Projekt eine interdisziplinäre Kooperation des LRRL mit der Fakultät für Informatik der Technischen Universität München statt.

2 ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN UND ZIELE

In Forschung, Lehre und Planungspraxis werden zur Veranschaulichung von raumrelevanten Prozessen kontinuierlich aktuelle statistische Daten benötigt. Regionale Strukturanalysen und Prognosen auf der Basis der amtlichen Statistik unterstützen die Zielformulierung und Entwicklung raumplanerischer Maßnahmen. Dazu müssen die Daten flexibel und effizient in unterschiedlicher regionaler Untergliederung abrufbar sein. Eine zeitsparende online-Recherche für raumbezogene Daten der amtlichen Statistik ist von staatlicher Seite derzeit noch nicht umfassend gewährleistet.

Daher wird für einen dauerhaften Zugriff auf Daten der amtlichen Gemeindestatistik eine lehrstuhleigene zentrale Datenbank benötigt. Die Applikation als Schnittstelle zur Datenbank soll Abfragen plattformunabhängig im Mehrbenutzerbetrieb ermöglichen.

2.1 Kosten/Aufwand-Relation

Das Fopra-Projekt für statistische Gemeindedaten Bayerns zielt auf eine für den LRRL dauerhaft realisierbare Kosten/Aufwand-Relation ab. Deswegen kommen nur kostengünstige PC-Hardware- und Softwarelösungen in Frage. Der Aufwand im laufenden Betrieb für Datenbankimport und -administration darf nur geringe personelle Ressourcen beanspruchen.

2.2 Nutzerqualität

Mit der Datenbank und WWW-Applikation wird eine Zeitersparnis und Qualitätsverbesserung für Arbeiten in Lehre und Forschung am LRRL angestrebt. Es soll eine aktuelle Auswahl an zweckmäßigen statistischen Merkmalen (ca. 200) bereitgestellt werden. Eine schnelle Abfragemöglichkeit soll Zeit für die inhaltliche Analyse und Präsentation in Diagrammen, Tabellen und Karten schaffen. Zur Visualisierung wird eine plattformunabhängige Verknüpfungsmöglichkeit der Daten mit bereits bestehenden digitalen Karten in

einem Desktop GIS (ArcView) benötigt. Die Informationsvernetzung von methodischen Fachwissen mit Hinweisen für regionale Strukturanalysen, Indikatoren, Prognosen und Modellen sollen integriert werden.

Um diese Ziele unter den bestehenden Rahmenbedingungen verwirklichen zu können, ist die Internet-Technologie/Dienste ideal, denn:

- ?? Wegen vielfach frei verfügbarer Software sind die Anschaffungs- und Betriebskosten günstig;
- ?? Das Internet bietet als Netzwerk durch seinen weltweit größten Verbreitungsgrad die einfachste Zugangsmöglichkeit;
- ?? Zugang und Einsatz sind im Prinzip vom Standort unabhängig möglich;
- ?? Die notwendigen Benutzerschnittstellen (Browser) sind auf allen gängigen Betriebssystemplattformen kostenlos verfügbar;
- ?? Die Benutzeroberfläche erlaubt durch Hypermedia-Elemente attraktives Arbeiten.

Dieses komplexe System wird mittels der Entwicklung einer Datenbank-Internetkopplung ermöglicht.

3 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN UND REALISIERUNG

3.1 Hard- und Software

Zur Realisierung der Applikation können unterschiedliche Hardwareplattformen und Softwarelösungen verwendet werden. Es wird grundsätzlich ein WWW-Server mit entsprechender Serversoftware und Datenbanksoftware benötigt. Eine wichtige Anforderung an das System ist, daß es für einen sicheren und kontinuierlichen Betrieb ausgelegt ist.

Wegen dem generell engen finanziellen Rahmen des Projektes wurde ein PC mit der Betriebssystemplattform LINUX S.u.S.E. Distribution verwendet. Linux ist ein Unix ähnliches Betriebssystem, welches von Linus Benedict Torvalds entwickelt wurde und frei verfügbar ist.

Linux zeichnet sich durch eine hohe Zuverlässigkeit des Betriebssystems aufgrund eines modernen Memory-Managements. Es besitzt volle Multiuser- und Multitaskingfähigkeit. Zu allen wichtigen Bestandteilen des Systems stehen Quelltexte zur Verfügung. Linux bietet eine komplette Netzwerkumgebung unter Integration von TCP/IP und Implementierung aller wichtigen darauf aufbauenden Netzwerkprotokolle. Es existieren bereits mehrere benutzerfreundliche graphische Oberflächen, die in ihrer Funktionalität den gängigen kommerziellen Systemen sehr nahekommen.

Der in diesem Projekt verwendete Webserver von Apache (Version 1.3) ist weitverbreitet und steht ebenfalls kostenlos zur Verfügung.

Als Datenbanksoftware wurde ADABAS D Linux-Edition 10.0 der Software AG eingesetzt. Adabas für Client-Server-Anwendungen ist ein Datenbanksystem, in dem das relationale Modell vollständig implementiert ist. Damit ist die Unterstützung für Domains, Primärschlüssel, änderbare Joins, Views, referenzielle Integrität, Trigger und Datenbankprozeduren gegeben. Für die regelmäßig anfallenden Gemeindedatenimport und Administration gibt es eine graphische Oberfläche. ADABAS ist zwischen verschiedenen PC- und Server-Plattformen portabel. Über ODBC- und JDBC-Treiber ist ADABAS mit allen gängigen Windows-Werkzeugen und -Anwendungen sowie mit Java-Programmen integrierbar. ADABAS D Linux-Edition 10.0 ist ein kommerzielles Produkt (100 Userlizenz 500,-DM), das uns mit uneingeschränkter Funktionalität freundlicherweise kostenlos zur Verfügung gestellt wurde.

3.2 Datenbankdesign und -administration

Es wurden drei Grundanforderungen an die Datenbank gestellt:

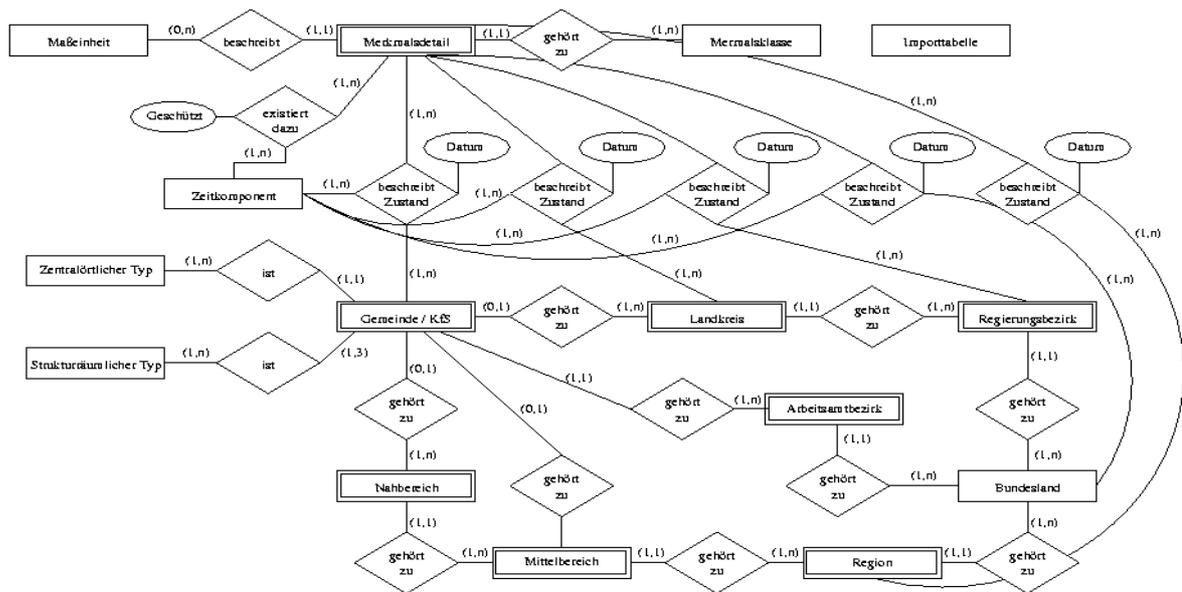
- ?? Die Datenbank muß um neue Merkmale erweiterbar sein.
- ?? Der Import neuer Daten vom statistischen Landesamt Bayern in die vorhandene Datenbank muß mit möglichst geringem Aufwand möglich sein.
- ?? Eine flexible und umfassende Datenrecherche muß möglich sein.

Bei der Entwicklung wurde berücksichtigt, daß die Datenbank problemlos um neue Merkmale, Zeit- und Gebietseinheiten erweitert werden kann. In die Datenbank wurde der strukturelle Aufbau von verschiedenen Raumeinheiten und Zuordnungen implementiert.

- ?? Administrative Untergliederung nach Bundesland, Regierungsbezirk, Landkreis und Gemeinde.
- ?? Planerische Einteilung nach Regionen Mittel- und Nahbereichen.
- ?? Zuordnungen nach zentralörtlichen und strukturräumlichen Typen.
- ?? Abgrenzung der Arbeitsamtsbezirke.

Das Datenbankschema spiegelt diese Untergliederungen in seiner räumlichen Struktur wider und wird mit Hilfe des sogenannten Entity-Relationship-Modell abgebildet (Abb. 1). Bei der Modellierung wurde die Min,Max-Notation verwendet. Das daraus abgeleitete Schema wurde optimiert und in das physikalische Datenbankschema übersetzt.

Abb.1: Entity-Relationship-Modell Raumeinheiten und Zuordnungen



3.3 Datenbankrecherche

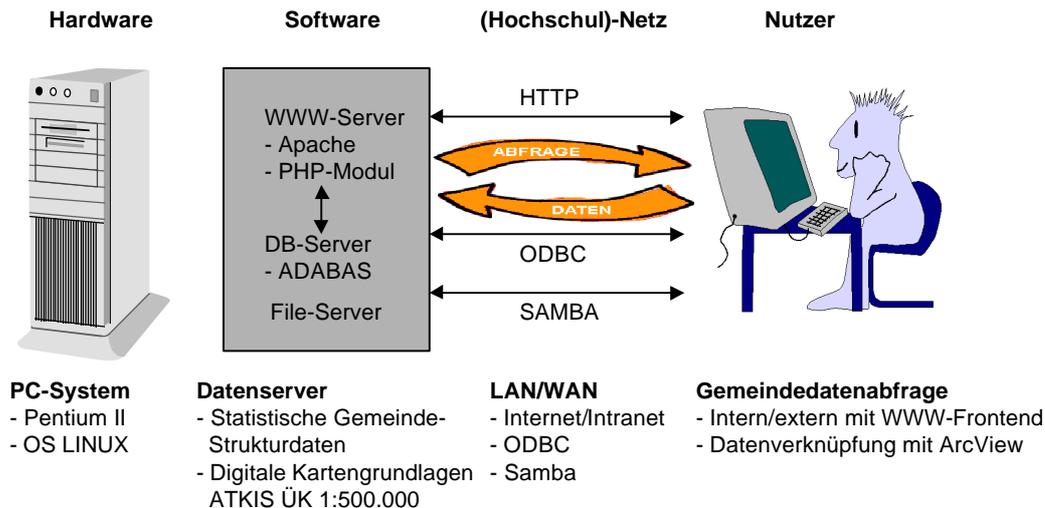
Für eine effektive und schnelle Rechercheapplikation sind folgende Punkte wichtig:

- ?? Die Entwicklung sollte eine reine Client-Server-Applikation sein.
- ?? Die Applikation muß plattformunabhängig implementiert werden können.
- ?? Die Benutzeroberfläche für die Recherche muß einfach und übersichtlich sein.

Bei der Entwicklung wurde PHP/FI 3.0 (Personal Home Page/File Interpreter) eingesetzt. PHP ist eine serverseitig eingesetzte HTML-eingebettete Scriptsprache. Sie erlaubt die Erzeugung dynamischer HTML-Seiten. PHP übernimmt die wesentlichen Elemente anderer Programmiersprachen, wie C oder Perl, und wird mit eigenen Features ergänzt. Für die Scriptsprache PHP ist die Datenbankimplementierungs-Ebene signifikant. Die Schnittstellenunterstützung für die Datenbank geht über ESQL hinaus. Im Vergleich zu normalen CGI-Anwendungen, kann PHP zur Verbesserung der Transferleistung direkt in den Web-Server eingebunden werden.

Bei einer Abfrage schickt der Web-Browser der Client-Seite die eingestellten Parameter an den Web-Server. PHP wird als Modul von dem Web-Server kompiliert und verbunden. In den HTML-Seiten der Abfragemaske ist der PHP Source-Code eingebettet und damit wird die Datenbank angesprochen. Die Abfrageergebnisse der Datenbank werden dynamisch in die HTML-Seite eingebettet an den Nutzer zurückgeschickt. (Abb. 2)

Abb. 2: Allgemeines Funktionsschema



Die Gemeindedatenabfragen werden in mehreren Schritten generiert. Aus Gründen der Übersichtlichkeit befolgt eine Abfrage den natürlichen Ablauf einer Fragestellung. Zuerst orientiert man sich räumlich, dann werden die Merkmale und dazu die Zeitkomponente ausgewählt. Schließlich wird die Abfrage an die Datenbank geschickt. Die Ergebnismenge wird am Bildschirm dargestellt oder kann im ASCII-Format vom Anwender heruntergeladen werden. Zur Verknüpfung der Daten mit umfangreich bestehenden digitalen Karten in ArcView kann im lokalen Netzwerk über ODBC direkt auf Sichten und Tabellen der Datenbank zugegriffen werden.

4 SCHLUßFOLGERUNGEN

Das Fopra-Projekt bietet einen praxisbezogenen Ansatz und ist auf die konkreten planerischen Arbeiten am LRRL in Lehre und Forschung ausgerichtet. Für die Möglichkeiten und die Qualität ist im wesentlichen die Aktualität der Datengrundlagen bestimmend. Gemeindedaten haben wegen dem hohen Aggregationsniveau und der zum Teil großen Datenlücken oft nur eine begrenzte planerische Aussagekraft. Sie können in Forschung aber gerade beim Einsatz in der Lehre raumbezogene Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge vermitteln. Und durch die direkte Verknüpfungsmöglichkeit der Daten mit bereits bestehenden digitalen Karten werden raumwirksame Konfliktpotentiale beleuchtet.

Die Rechercheapplikation nutzt die genannten Vorteile der Internet-Technologie durch die Möglichkeiten des standardisierten, plattform- und standortunabhängigen Zugriffs auf eine zentrale Datenbank. Die Gestaltungsmöglichkeiten mit Hypertext machen die Datenrecherche komfortabler, interessanter und schneller. Die Applikation kann aber nicht eine sorgfältige Analyse und Interpretation mit entsprechenden Plausibilitätskontrollen ersetzen.

LITERATURHINWEISE:

- Achilles, Albrecht: SQL: Standardisierte Datenbanksprache vom PC bis zum Mainframe. München 1995.
- Eilbrecht Lars: Apache Web-Server. Für Apache 1.2 und 1.3 Installation, Konfiguration, Administration, Sicherheitsaspekte, Apache SSL, ITP Verlag, Bonn 1998
- Fritzsch, Andreas; Andreas Kurzac: Effiziente Datenrecherche und -pflege durch eine Datenbank-Internetkopplung am Beispiel des Projektes OWINET. In: Schlanke Planung. München 1998, (= Veröffentlichungsreihe Planung ISW, Institut für Städtebau und Wohnungswesen; 1).
- Gatzweiler, Hans-Peter: Datengrundlagen. In: ARL (Hrsg.): Handwörterbuch der Raumordnung. Hannover 1995, S. 164-172.
- Kemper Alfons; André Eickler : Datenbanksysteme. Eine Einführung, R. Oldenburg Verlag, München; Wien, 1997.
- Koch, Reinhold: Informationssysteme für die räumliche Planung und ihre Grenzen durch Statistik und Datenschutz. In: Raumforschung und Raumordnung, Jg. 50, Nr. 3/4 1992, S. 136-141
- Steingrube, Wilhelm: Quantitative Erfassung, Analyse und Darstellung des Ist-Zustandes. In: ARL (Hrsg.): Methoden und Instrumente der räumlichen Planung. Hannover 1998, S. 67-94.

DANKSAGUNG

Wir danken der Friedrich-Schiedel-Stiftung, München für die gewährte Forschungsförderung und der Firma SAG, München für die Bereitstellung der Datenbank-Software ADABAS D.