

# Free-Software Lösung zur medienübergreifenden Präsentation von Raum- und Umweltinformationen mit WebMapping und XML - realisiert im Digitalen Regional Atlas München DREAM

Andreas FRITZSCHE & Markus SPRING

Dipl.-Ing., Eur.-Ing. Andreas Fritzsche, Lehrstuhl für Raumforschung, Raumordnung und Landesplanung TU München, Gabelsbergerstr. 30, D-80333 München; fritz@lrrl.arch.tu-muenchen.de

Dipl.-Ing. sc.agr. Markus Spring, Referat für Gesundheit und Umwelt der Landeshauptstadt München, Bayerstraße 28a, D-80335 München; markus.spring@muenchen.de

## 1 ABSTRACT

Der Boom des World Wide Web als grafische Benutzeroberfläche hat dazu geführt, dass auch im Internet GIS- und WebMapping-Technologien Eingang gefunden haben. Dadurch können Geodaten multimedial, mit dynamischen und interaktiven Komponenten einfach mittels eines Browsers standortunabhängig visualisiert werden. Mit der Applikation DREAM sollen raumbezogene Basisinformationen mit Schwerpunkt Umwelt und Nachhaltigkeit in Stadt und Region München der primären Zielgruppe "interessierter Laie" anschaulich im Internet präsentiert werden.

In dem breiten Spektrum des WebMapping nimmt DREAM als karten- und dokumentenbasiertes Informationssystem in vielerlei Hinsicht eine Sonderstellung ein. Die Applikation bietet die integrierte Präsentation von relevanten Inhalten in Form von Karten, Texten und Grafiken. Sie basiert auf dem OpenSource Betriebssystem Linux. Auch die beiden Hauptsäulen, der interaktive Kartenserver, der jeden gängigen Browser zu einem GIS-Viewer macht und der individuell strukturierbare XML-Dokumentenserver, sind Free-Software.

Die integrierte Portallösung kombiniert die Qualitäten des WebMapping mit dem weitreichenden Verwaltungsvorteil, der strikten Trennbarkeit von Layout/Programmierung und Inhalt, durch Einsatz der flexiblen Metasprache XML (Extendable Markup Language). Mit dem sogenannten MultiPortal-Konzept ist es möglich, die erstellten Basisinhalte für die variierenden Zielgruppen und Fragestellungen zu unterschiedlichen Sichten zusammenzustellen.

## 2 WAS IST EIN DREAM?

Es zeichnet sich ab, dass der Abruf von Wissen über die Daten-Highways für die Zukunftsbereiche Gesundheit der Menschen und Bewahrung unserer Umwelt eine zentrale Rolle spielen wird. Bei Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IuK) sind dabei raumbezogene Informationen immer mehr im Fokus, weil nahezu 80% aller Informationen einen Raumbezug aufweisen. Der Einsatz der sogenannten neuen Medien zur (Raum-)Information bietet die Möglichkeit zur strukturierten, schichtweisen Informationsaufbereitung von Text-, Karten- und Grafikdokumenten.

DREAM ist ein praxisorientiertes Kooperationsprojekt, das die raum- und umweltwirksamen Beziehungen zwischen Stadt und Region München im Spannungsfeld der Nutzungen im Siedlungs- und Frei(zeit)raum stärker in das Bewusstsein rücken will. Es sollen Informationen über raumbezogene Zusammenhänge für die Hauptzielgruppe "interessierter Laie" einfach visualisiert und auch für Fachanwender vertieft werden können. Es handelt sich bei DREAM um eine Client-Server-Applikation unter dem OpenSource Betriebssystem Linux, die konsequent medienspezifische Vorteile der Metatechnologie XML in Verbindung mit WebMapping für die zielgruppengerechte Präsentation dieser Themen nutzt.

### 2.1 Vorarbeiten und Entstehung

Für die räumliche Abgrenzung von DREAM wurde aus verschiedenen Gründen die Planungsregion München verwendet. Sie bietet sich als von der Landes- und Regionalplanung definierte und etablierte Raumeinheit an. Zudem war sie durch die Beteiligung des Lehrstuhls als Kooperationspartner an eNORM (erweiterte Nachhaltigkeits Offensive Region München) im Rahmen des Bundeswettbewerbs "Regionen der Zukunft" des BBR (Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung) bereits ausgewählt.

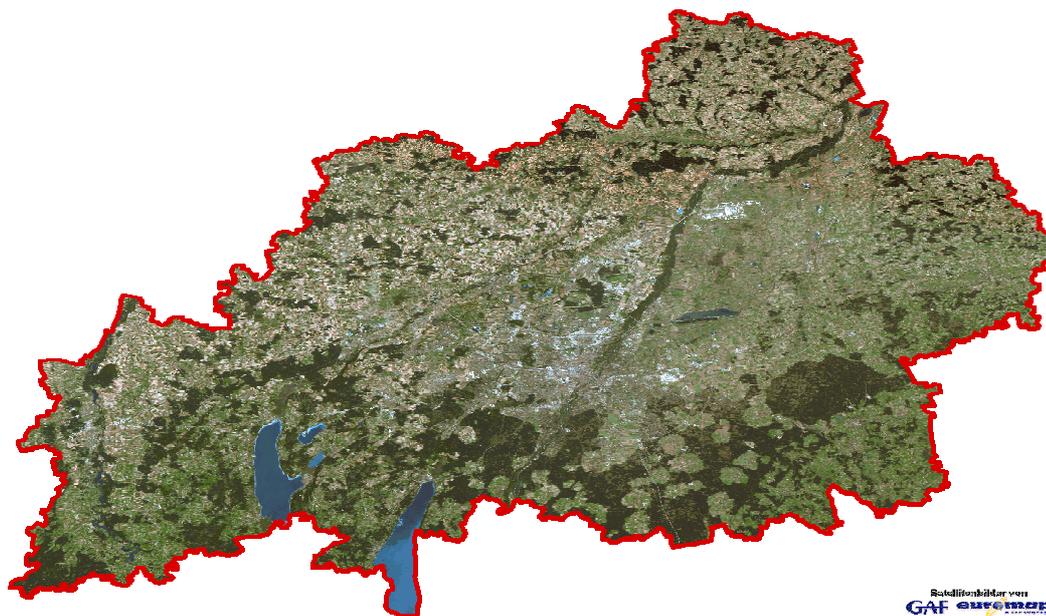


Abb.1: Satellitenbild Region München, Original ≈31MB, 35Kacheln á ≈900KB, generiertes Map-Gif ≈100KB, (Quelle: GAF mbH, München - © Antrix, SI, Euromap GmbH, Neustrelitz 2000)

Inhaltliche Vorarbeiten für ein Rauminformationssystem sind von Seiten des Lehrstuhls mit der Web-Abfrage-Applikation statistischer Gemeindedaten RIO (Regional-Informationen-Online) geleistet worden. Am Beispiel von RIO wurden Einsatzmöglichkeiten und -vorteile von Datenbanken in Verknüpfung mit Hypermedia-Arbeitstechniken für kommunal- und regionalplanerische Grundlagenanalysen aufgezeigt.

Der bereits Anfang der 80er Jahre in Papierform begonnene Umweltatlas der Landeshauptstadt München stellt einen Meilenstein für die Bestandsaufnahme von Umweltdaten innerhalb der Stadtgrenze dar. Mit dem darauf aufbauenden digitalen Umweltatlas des Referates für Umwelt und Gesundheit (RGU) wurden bereits 90% dieser kartografisch aufbereiteten städtischen Umweltdaten im Internet zur Verfügung gestellt. Der Umweltatlas stellt für den Stadtrat und viele städtische Referate ein wichtiges Hilfsmittel da, wenn es um die zukünftige Stadtentwicklung geht. Durch die Abkehr von der Inseldarstellung der Landeshauptstadt München kommt es mit DREAM zur räumlichen und inhaltlichen Verzahnung von Stadt und Region.

## 2.2 Ziele und Anforderungen

Für DREAM ergeben sich aus Benutzer- und Entwicklersicht folgende allgemeine Ziele und Anforderungen.

- Anschauliche Dokumentation und Präsentation von raumbezogenen Sachverhalten in Stadt und Region München mit Schwerpunkten Umwelt und Nachhaltigkeit
- Gemeinsame Informationsplattform für regionale und kommunale Akteure
- Einfach und umfassend recherchierbare Informationen für die Hauptzielgruppe "interessierte Laien"
- Effektive und strukturierte Datenpflege im Intra- und Internet
- Kostengünstige Hard- und Softwarelösung mit individuellen Anpassungsmöglichkeiten
- Hohe Geschwindigkeit, Kompatibilität und Sicherheit in Verbindung mit einer komfortablen Bedienoberfläche
- Verbesserung der Funktionalität und Performance des bestehenden Digitalen Umweltatlas München am RGU

Der bestehende Umweltatlas München in Papierform wird nicht mehr fortgeschrieben werden. Alle Interessierten mit Internetanschluss können sich informieren. Mit der geplanten Einbindung von Internetterminals in den Stadtbibliotheken Münchens wird theoretisch jedem(r) Bürger(in) der Zugang zu DREAM ermöglicht.

## 3 REALISIERUNG VON DREAM

Für die technische Umsetzung des DREAM-Konzepts waren im Bereich der Mapping-Lösung die folgenden Rahmenbedingungen entscheidend für die Software-Auswahl:

- Ausschließlich **Darstellung** kartographischer Inhalte
- Integration von Vektor- und Rasterkarten
- Nutzung der vorhandenen Geo- und Sachdatenbasis
- Zuverlässigkeit
- Bedienung **aller** Browser auf **allen** Betriebssystemen
- Kosten

DREAM hat ausschließlich die Aufgabe der Visualisierung von Geodaten und nicht deren Bearbeitung. Sowohl am Lehrstuhl als auch im RGU werden Geodaten traditionell im Shape- bzw. Coverage-Format gehalten. Die Mapserver-Lösung mußte deshalb mit dem Shape-Format für Vektorkarten arbeiten können. Der mögliche Übergang auf eine GeoDatenbank (ArcSDE) durfte die Nutzung der Webmapping-Software nicht einschränken.

Als Teil der Öffentlichen Verwaltung ist das RGU gehalten, seine Informationen den interessierten Bürgern unter möglichst geringen Einstiegshemmnissen anzubieten. Deshalb wurde eine Lösung "best viewed with any browser" angestrebt, damit schiedene Plugin-basierte Produkte aus. Da "aktive Inhalte" im Internet für den Benutzer immer mit Risiken verbunden sind, sollten Basisfunktionalitäten (Zoom, Pan, Sachdatenabfrage, Adressensuche für München) des Mapservers auch mit abgeschaltetem Javascript genutzt werden können - die Nutzung von Active-X verbietet sich unter diesem Gesichtspunkt von selbst.

Die Kosten für Soft- und Hardware und deren Wartung sind bei einem Projekt dieser Größenordnung immer relativ zu den Personalkosten zu sehen, aber eine Einsparung von (geschätzt) über 35.000 EURO in den ersten drei Jahren des Projekts sind mehr als eine angenehme "Zuwaage".

### 3.1 UMN-Mapserver

Aus den genannten Gründen fiel die Entscheidung für den Mapserver der University of Minnesota. Der Mapserver wurde sowohl auf einem GNU/Linux-Server im Lehrstuhl für Raumforschung und Raumplanung für das Internet als auch einem Solaris-Server im RGU installiert. Die Internetseite <http://www.freegis.org> bietet an Free Software GIS Lösungen Interessierten eine umfangreiche Übersicht über derartige Projekte auf der ganzen Welt. Dort kann auch eine Zusammenstellung derartiger Software auf CD bezogen werden.

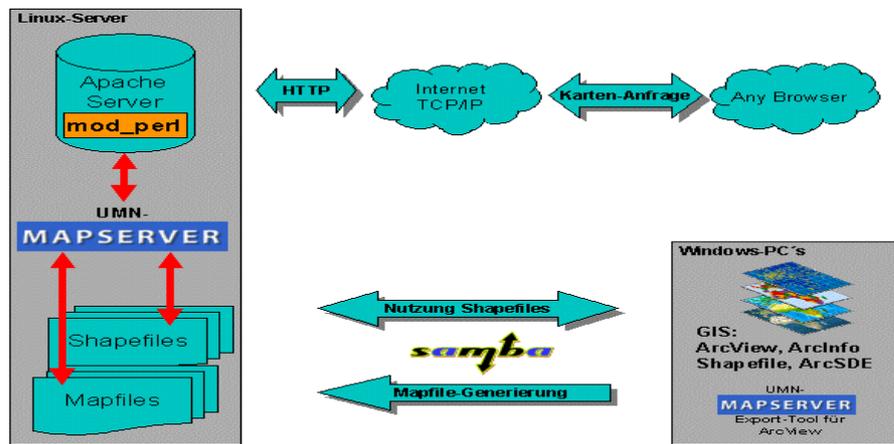


Abb. 2: Funktionsschema des Mapserver

Zentrales Element ist auch hier der Apache-Webserver mit mod\_perl, einem Modul, das die Sprache PERL in das Laufzeitsystem des Servers einbindet. Die vom Browser ausgehenden Requests werden in Mapserver-Aufrufe umgesetzt und die Ergebnisse in HTML-Form an den Browser zurückgesandt. Die Karten selbst werden auf vernetzten PC's mit ArcInfo erzeugt, sowohl Kartendefinition als auch die Geodaten werden auf dem Mapserver-Rechner abgelegt.

### 3.1.1 Installation

Die Installation gestaltete sich vollkommen problemlos. Voraussetzung ist ein funktionsfähiger Webserver, in unserem Fall Apache. Nach dem Kompilieren wurde das Mapserver-Programm in das /cgi-bin-Verzeichnis des Webserver kopiert, und nach Erstellung einer .map-Datei mit den Darstellungsvorschriften für die Karte konnten bereits erste Versuche übernommen werden. Diese Arbeiten nahmen inklusive erstem Lesen der Dokumentation weniger als 3 Stunden in Anspruch

### 3.1.2 PERL- und Datenbank-Anbindung

Die Perl-Schnittstelle ermöglicht die Verbindung des Mapserver mit SQL-Datenbanken. Bei der Stadt München kommt Oracle zum Einsatz, am Lehrstuhl MySQL und ADABAS. Durch dieses Hochsprachen-Interface können die Programme so ausgelegt werden, daß sie ohne Quelltext-Änderung, nur durch Auswertung einer Environment-Variable mit der jeweils verfügbaren Datenbank kommunizieren. Derzeit wird die SQL-Schnittstelle zur Adressen- und Flurstückssuche verwendet. Der gefundene Ort kann angeklickt und in einem wählbaren Kartenausschnitt markiert ausgegeben werden.

### 3.1.3 ArcView als Frontend

Über ein Avenue-Skript werden die View-Definitionen ausgespielt. Sie enthalten die Klassifizierung und die Farbinformation der Karten, wobei durch die Reduzierung auf max. 256 Farben in der Internet-Darstellung eine bewusste Farb-Vorauswahl notwendig ist.

Ein im Rahmen des DREAM-Projekts erstelltes Web-basiertes Frontend erlaubt über Formulare eine weitere Anpassung der Karte an Mapserver-Funktionalitäten wie Beschriftung, Abfragemöglichkeiten, Titeltexpte etc. Diese Informationen werden in Konfigurationsdateien gespeichert. Bei einer Änderung der Karte in ArcView können die vorhandenen Einstellungen durch Mausklick wieder auf die Internet-Karte angewendet werden.

## 3.2 XML-Dokumentenserver

Abb. 3 zeigt in einem Screenshot der DREAM-Applikation textlich die Bedeutung von XML und grafisch das Funktionsschema des XML-Dokumentenservers.

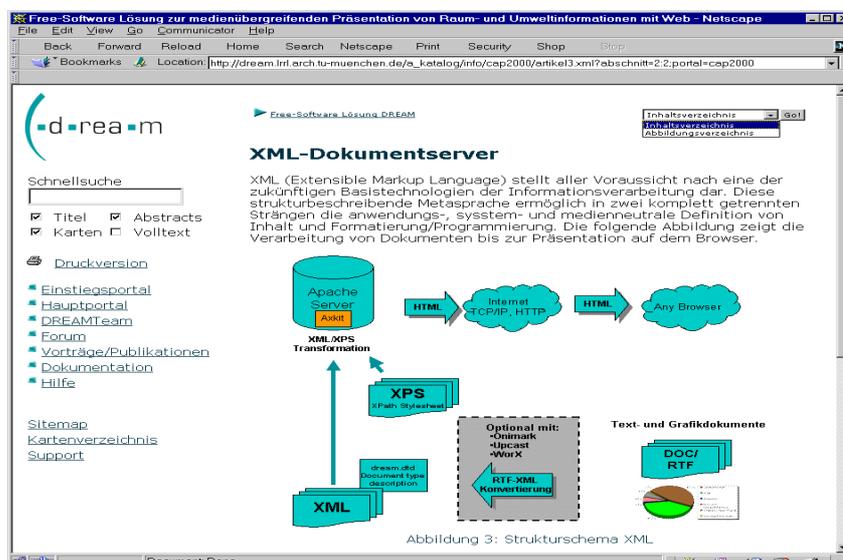


Abb. 3: Screenshot mit Funktionsschema des XML-Dokumentenservers

Zentrales Element der XML-HTML-Konvertierung ist ein Apache-Webserver mit dem Perl-Modul AxKit. XML-Dokumente werden hier basierend auf in XPathScript (XML Path Language) formulierten Stylesheets in Echtzeit in HTML umgesetzt, so daß sie mit jedem Browser angesehen werden können. Die Dokumenterstellung kann entweder mit entsprechenden Werkzeugen direkt in XML erfolgen, oder aber klassisch z.B. in WinWord mit anschließender Konvertierung.

Die Dokumentstruktur ist in einer "Dokument Type Description" festgelegt. Dies ermöglicht eine automatisierte Darstellung der Dokumenthierarchie und z. B. der Titel der verlinkten Dokumente, so daß sich zunächst für die Textautoren die Arbeit wesentlich vereinfacht, vor allem aber die Wartung des Dokumentbaumes erheblich vereinfacht wird, da z. B. Titelländerungen nicht in allen Texten nachgezogen werden müssen, die auf das geänderte Dokument verweisen. Die Karten werden als einfach formulierte Links in die XML-Texte geschrieben, der Dokumentenserver erzeugt zur Laufzeit den Link auf die Mapserver-Karte.

### 3.3 Performance und Zuverlässigkeit

Typische Vektorkarten erzeugen aus 5 bis 100 MB Geometriedaten ein ca. 20 kB großes Raster-Gif, so daß auch die Übertragung über eine Modemstrecke in erträglicher Zeit funktioniert. Bei Satelliten- oder Luftbild-Daten kann die Größe der Grafikdatei auf über 100 kB ansteigen. Der Zeitaufwand für das Generieren der Karte auf dem Server liegt in der Regel unter 3 Sekunden. Dieses Zeitverhalten wird auch dadurch erreicht, daß sowohl große Vektor- als auch Rasterkarten in "Kacheln" (Tiles) mit einer Indexdatei aufgeteilt werden. So wurden beispielsweise die Daten für den Planetwurf des Flächennutzungsplanes wie folgt organisiert: Baublockdaten 5 MB in einer Datei, Flurstücksdaten 69 MB und Gebäudedaten: 93 MB in Tiles.

Um Benutzern entsprechend ausgestatteter Rechner (und mit geringer ausgeprägtem Sicherheitsbedürfnis, u.a. im Intranet der Stadt) eine angenehmere Bedienung zu ermöglichen, wird eine zusätzliche Java-basierte Karte angeboten. Diese benötigt etwas mehr Zeit zum Start, die nachfolgenden Interaktionen sind allerdings schneller, da jeweils nur die Kartengrafik erzeugt und übertragen werden muß.

Die Entscheidung für UNIX als Betriebssystem-Basis hat sich als richtig erwiesen: Der Server am Lehrstuhl wurde in 3 Monaten nur 1 Mal gebootet, weil ein Upgrade zentraler Betriebssystemteile erfolgte. Es war kein einziger Absturz zu verzeichnen. Diese Zuverlässigkeit liegt auch an der verwendeten CGI-Technik, die andererseits Einschränkungen bei der Performance mitbringt. Die geringen Kosten für Hard- und Software erlauben aber im Bedarfsfall den Einsatz mehrerer redundanter Server mit Lastverteilung, die wiederum für erheblich größere Ausfallsicherheit sorgen.

## 4 VORTEILE VON FREE SOFTWARE

Bei Beginn des DREAM-Projekts stand zunächst nur die Aufgabenstellung des Publizierens von Karten und Dokumenten fest, es gab noch keine Präferenzen zugunsten einer bestimmten Software oder Software-Gattung. Mit der Bewertung des Lastenheftes zeigte sich allerdings ein hoher Investitionsaufwand für Hard- und Software sowie Wartung auf der Seite der proprietären Lösungen, so daß Free Software Lösungen in der Evaluierung bereits sehr früh vordere Listenplätze einnahmen. Die Entscheidung für den UMN-Mapserver hat sich bis jetzt als durchweg positiv erwiesen. Er erfüllt alle Anforderungen des Referates für Gesundheit und Umwelt und des Lehrstuhls und kann ebenso auf einem preiswerten GNU/Linux-Rechner betrieben werden wie auch auf einer SUN oder (theoretisch) einem NT-Rechner.

Der Einsatz von Free Software darf aber nicht nur unter einem monetären Gesichtspunkt bewertet werden: Die Qualität dieser Software unter Performance- und Zuverlässigkeitsgesichtspunkten ist sehr gut. Aufgrund der Freigabe der Quelltexte des Servers werden Fehler schnell gefunden und beseitigt - in einem konkreten Fall dauerte dies 4 Tage, bis die obersten Entwickler an der University of Minnesota einen Fehler bei der Legendenerzeugung abstellten. Von den Anwendern werden auch Erweiterungen realisiert und wiederum allen zur Verfügung gestellt. Die Arbeit mit einer Software ist unter diesen Rahmenbedingungen weitaus befriedigender als beispielsweise mit Programmen, marginale aber lästige Fehler über mehrere Releases beibehalten, dafür aber von immer neuen Features schier überquellen zu scheinen.

Es ist unbestritten, daß eine derartige Software-Lösung mehr Fachwissen von Systemverwaltern und Anwendungsentwicklern verlangt, andererseits ermöglicht dies auch kompetentere Fehlervermeidung und sichereren Betrieb eines Intra- oder Internet-Servers. Als Konsequenz aus den gemachten Erfahrungen wurden die im Rahmen des DREAM-Projekts erarbeiteten Programmteile unter die GNU Public License gestellt und sollen künftig über einen CVS-Server gemeinsam mit den Benutzern weiterentwickelt werden.

## 5 LINKS UND LITERATURHINWEISE

Digitaler REgional Atlas München DREAM, <http://dream.lrrl.arch.tu-muenchen.de>  
Digitaler Umweltatlas München, Referat für Gesundheit und Umwelt, Landeshauptstadt München,  
<http://www.muenchen.de/referat/rgu/frames/datfakt/Fdatfakt.htm>.  
Apache-Webserver <http://www.apache.org>  
AxKit XML-Application-Server <http://axkit.org>  
Best viewed with any browser <http://www.anybrowser.org>  
Freie GIS-Software und Geodaten <http://www.freegis.org>  
Mapserver der University of Minnesota <http://mapserver.gis.umn.edu>  
MySQL Datenbank <http://www.mysql.com>  
PERL im Apache-Webserver <http://perl.apache.org>  
PERL Programmiersprache <http://www.perl.com>  
XML Path Language <http://www.w3.org/TR/xpath>

Fritzsche, Andreas; Gabor Hahn (1999): Datenbankorientierte WWW-Applikation zur Abfrage statistischer Gemeindeinformationen Bayerns. In: CORP99, Band 2. Wien, S. 349-352, ISBN 3-901673-03-2, [http://www.corp.at/beitraege/56\\_fritzsche.pdf](http://www.corp.at/beitraege/56_fritzsche.pdf).

Fritzsche, Andreas; Gabor Hahn (1999): RIO - Regionalstatistik im WWW. In: Mitteilungen der Technischen Universität, 5 98/99, München, S. 45f, [http://www.tu-muenchen.de/infocenter/presse/tum\\_mit/tum5\\_9899/forschung05.tuml](http://www.tu-muenchen.de/infocenter/presse/tum_mit/tum5_9899/forschung05.tuml).