

Mit JAVA GIS-Anwendungen im WWW realisieren

Stefan LEHMKÜHLER & Martin MAY

(Dr.-Ing. Stefan LEHMKÜHLER; Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung, Fakultät Raumplanung, Universität Dortmund;

Tel: +49 231 755 2379; Fax: +49 231 755 2539; Email: PinkPanther@CommUnity.de

Cand.-Ing. Martin MAY; CommUnity GmbH, Westenhellweg 77-79, D-44137 Dortmund;

Tel: +49 231 9143 491, Fax: +49 231 9143 157; Email: mm@CommUnity.de)

EINLEITUNG

MapXtreme for Java ist eine Java-Anwendung, die es ermöglicht, Ansichten von raumbezogenen Daten (im MapInfo-Format) über das Internet zu verbreiten. Die CommUnity GmbH (Dortmund) hat dieses Produkt der Firma MapInfo in einem Pilotdienst eingesetzt. Die Diskussion der dabei gesammelten Erfahrungen bildet den Kern dieses Beitrags, der mit einem kurzen Rückblick auf bisherige Ausprägungen des "WWW-Mapping" und benachbarter Techniken beginnt und mit der Entwicklung einer möglichen webbasierenden GIS-Perspektive schließt.

Geo-Daten im Internet - wozu?

Bis vor wenigen Jahren waren geographische Informationssysteme Programme, die nur von Spezialisten bedient werden konnten. Inzwischen hat sich zwar die Bedienbarkeit dieser Systeme entscheidend verbessert, aber dennoch kommt aus Kostengründen die Anwendung im nicht-kommerziellen Bereich kaum in Frage. Zudem werden die notwendigen Geo-Daten (besonders in Europa) oft mit Argus-Augen bewacht und allenfalls zu Studienzwecken und auch dann nur unter Auflagen kostenlos herausgegeben.

Auch die Nutzung des World Wide Web - ein in den industrialisierten Ländern mittlerweile ubiquitäres Medium zum Transfer und Austausch von Daten aller möglichen Formate - wird, bedingt durch einen Nutzeranteil von deutlich unter 10% der Gesamtbevölkerung, als gesellschaftlich akzeptiertes Kommunikationsmedium in Frage gestellt. Es ergibt sich also fast zwangsläufig die Frage, ob eine weitere Beschäftigung mit dem Themenkomplex "GIS und WWW" überhaupt sinnvoll sein könnte.

Unabhängig von der (zumindest vor einiger Zeit) beliebten rein akademischen Diskussion dieser Frage wird bei näherer Betrachtung des Marktes deutlich, dass es sehr wohl Nutzergruppen dieser Technologie gibt, die bereits heute einen Anwendungsbedarf sehen. Obwohl die Existenz dieses Bedarfs für eine Firma Motivation genug ist, hat unserer Meinung nach auch die Raumplanung als handlungsorientierte Disziplin die Aufgabe, die neu entstehenden Chancen und Risiken dieses Technologiefeldes zu ermitteln, zu bewerten und für vorhandene oder neu entstehende Probleme Lösungsvorschläge zu erarbeiten. Kurz: Die Beschäftigung mit dem Thema "GIS und WWW" ist wichtig!

VERFÜGBARE TECHNIKEN

Die Entwicklung des World Wide Web hat eine Vielzahl von Techniken hervorgebracht, die geeignet sind, raumbezogene Daten im WWW zu kommunizieren. Diese sollen im Folgenden kurz - und bei weitem nicht vollständig - angeführt werden, um sowohl einen Überblick über die potentiell nutzbaren Techniken zu geben, als auch, um die später vorgestellte Anwendung in diesen Kontext einordnen zu können.

Der Anfang: Clickable Maps

Die erste und einfachste Möglichkeit, kartenbasierte Informationen im Netz darzustellen, ist das sogenannte "clickable Image". Dies ist eine Rastergrafik, in der einzelne Bereiche des Bildes über eine zusätzliche Information ("imagemap") mit einem Verweis (Link) auf zusätzliche Informationen verknüpft werden können. Es gibt zwar Tools, die es recht leicht machen, solche Karten zu erzeugen oder zu verändern, jedoch sind immer manuelle Eingriffe notwendig, also ist die Aktualität solcher Karten von vorneherein gefährdet. Auch eine Zuordnung von Weltkoordinaten ist relativ schwierig und ohne weiteres nicht realisierbar.

Image based Rendering (z.B. Quicktime VR, IPIX)

Einen gänzlich anderen Weg der Darstellung raumbezogener Informationen gehen Applikationen, die sich des "Image based Rendering" bedienen. Auf Grundlage mehrerer digitalisierter Photographien werden Szenarien erstellt, die zwar bestimmten Ansprüchen, wie z.B. korrekte Lageinformation, nicht

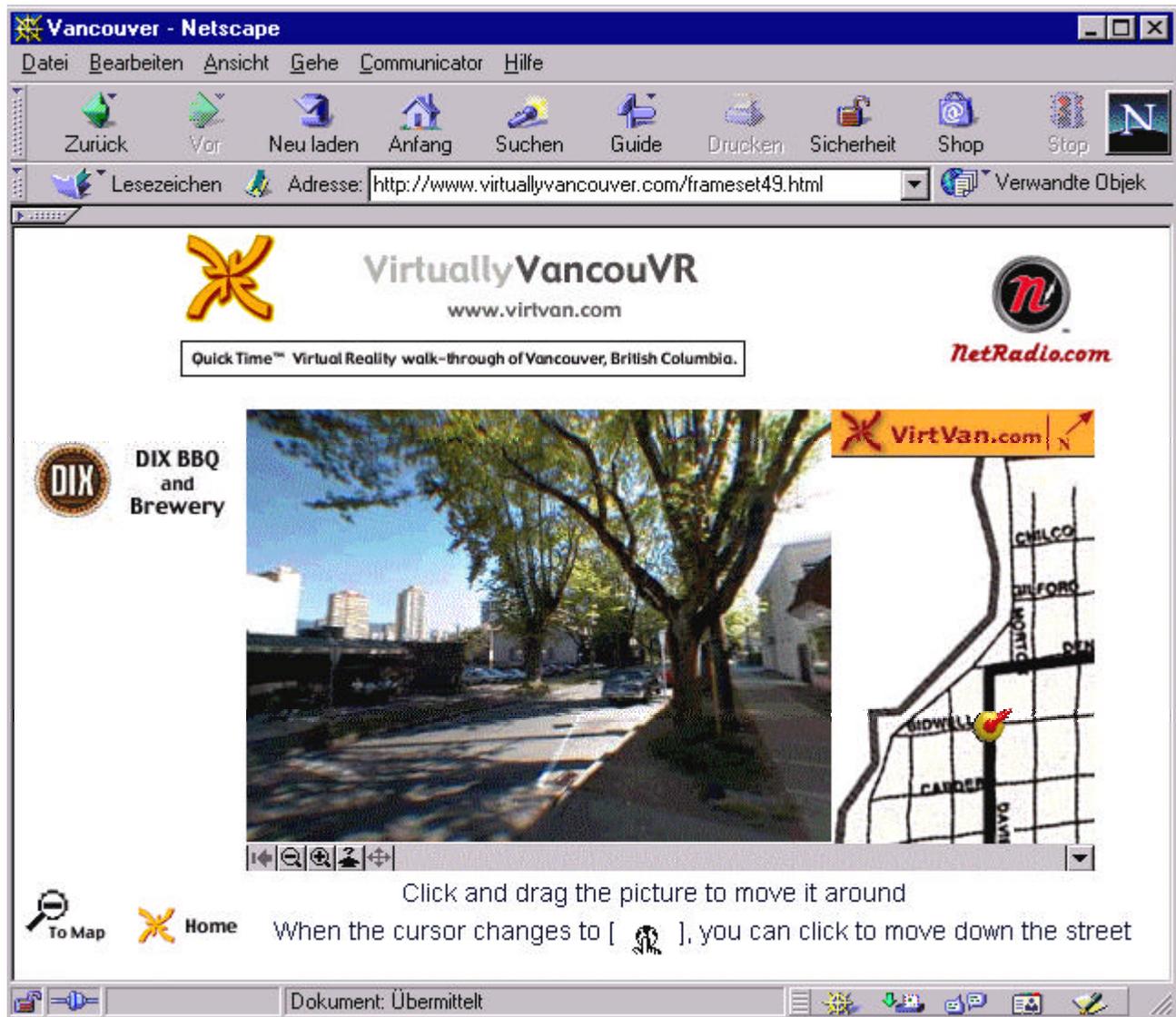


Abb. 1: Quicktime VR-Darstellung (inkl. Übersichtskarte)

Quelle: s. URL, Zugriff am 29.12.1999;

gerecht werden, dennoch aber - bedingt durch den inhärenten Photo-Realismus - eine unmittelbare Raumerfahrung ermöglichen. Durch die Kombination verschiedener Szenarien ist darüber hinaus die Abbildung fast beliebiger Raumfolgen möglich¹. Dabei ist diese Art des Erlebens nicht nur "Planungsprofis" mit entsprechender kartographischer Vorbildung vorbehalten, sondern erschließt sich ebenfalls "Laien"². Durch die Verfügbarkeit entsprechender Plug-Ins für die gängigen Webbrowser ist diese Art der Kommunikation raumbezogener Informationen auch aus technischer Sicht gut für eine Nutzung im WWW geeignet. Obwohl im Folgenden eine Quicktime VR-Anwendung³ abgebildet wird, sei hier ebenfalls auf das

¹ Vgl. Ferschin, <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/ferschin.html>

² Zur Klassifizierung von Planungsakteuren im Kontext der Planungskommunikation wird auf Lehmkuhler, <http://osiris.iemar.tuwien.ac.at/~corp/html/lehmkueler.htm> verwiesen.

³ Weitere Produktinformationen unter <http://quicktime.apple.com/quicktime/qtvr>

Verfahren der Firma IPIX hingewiesen, welches in der Java-basierenden Variante ohne eine vorherige Installation eines Plug-Ins seine volle Funktionalität entfaltet⁴.

3D-Techniken (VRML, X3D)

Einen eher der Tradition der CAD-Programme denn der GIS-Anwendungen zuzuordnenden Ansatz verfolgten die Begründer der Virtual Reality Markup Language (vormalig: Virtual Reality Modeling Language), als sie einen Standard für ein dreidimensionales WWW entwickelten, der es erlauben sollte - über die bis dato genutzten Text- und Grafikdaten hinausgehend - das Web auch über eine Raum-Metapher zu erschließen. War diese Entwicklung anfangs durch die zur Verfügung stehende Software

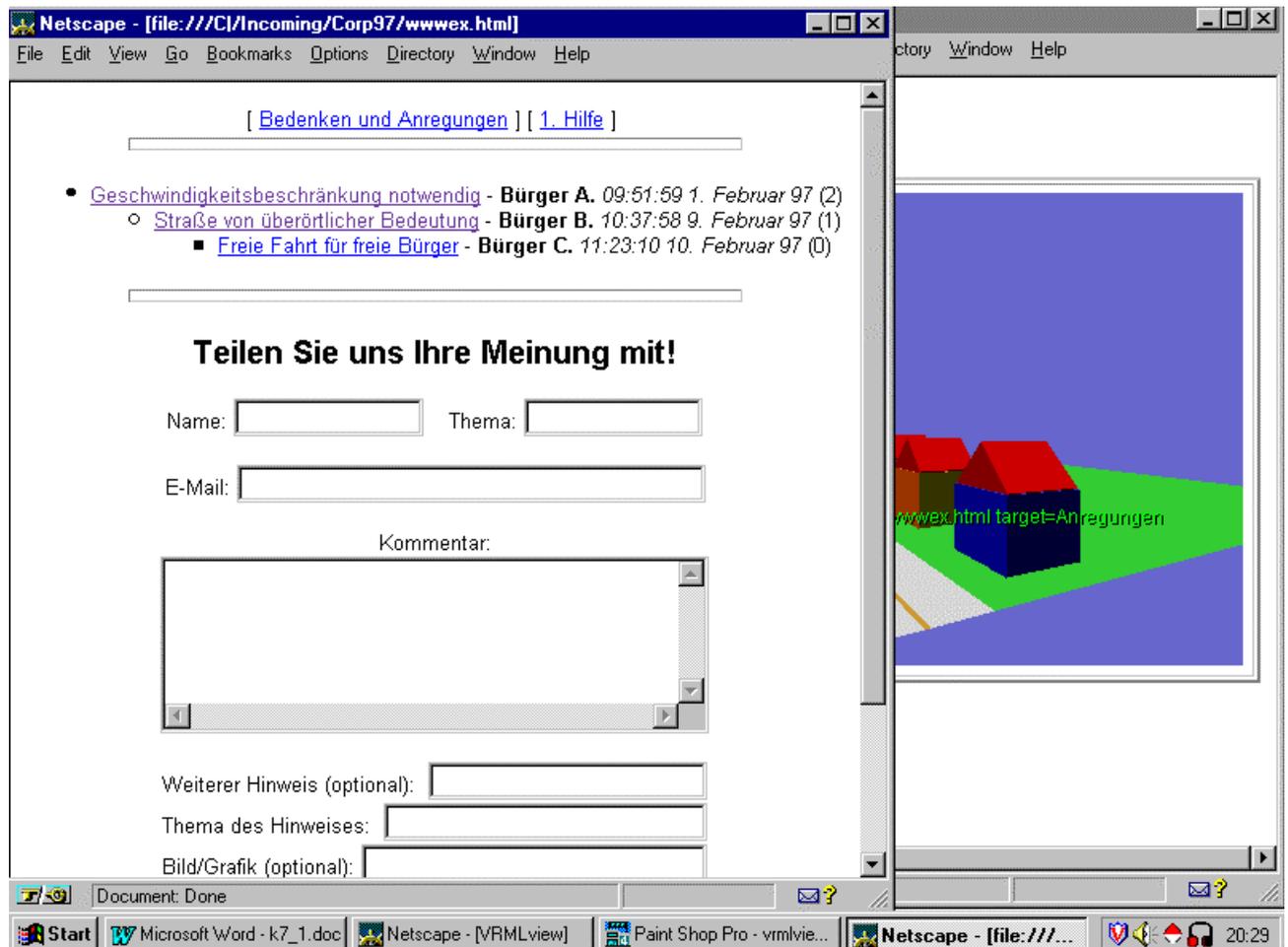


Abb. 2: VRML-Geometrie verknüpft mit webbasiertem Diskussionsforum

Quelle: <http://srplus.raumplanung.uni-dortmund.de/pinkpanther/vrmlview/vrmlviewtext.htm>, Zugriff am 29.12.1999

resp. das Inventor-Datenformat der Firma SGI geprägt, streben die Protagonisten dieser zwischenzeitlich zum ISO-Standard (VRML 97) avancierten "Geometrie-Beschreibungs-Sprache" zur Zeit unter dem Namen X3D (eXtensible3D) die Definition von: "interoperable, lightweight components for 3D web and broadcast applications; Combines lightweight runtime delivery engine, 3D file format and XML integration" an⁵. Doch auch die heute verfügbare Technik ermöglicht es - ein installiertes Plug-In (z.B. Cosmo Player) vorausgesetzt - sich in einer VRML-Geometrie frei zu bewegen, mit Elementen der Szene zu interagieren und über die vollständige Integration von HTTP-Links andere Daten oder Anwendungen im WWW aufzurufen (s. Abb. 2).

⁴ Weitere Informationen unter <http://www.ipix.com>

⁵ <http://www.vrml.org/news/pressreleases/pr990210.htm>, Zugriff am 29.12.1999

WWW-Mapping-Techniken

Da eine detaillierte Beschreibung einer Mapping-Applikation für das WWW anhand des Produkts MapXtreme for Java anschließt, möchten wir an dieser Stelle nur kurz darauf eingehen, dass es (selbstverständlich) von fast allen GIS-Anbietern eine WWW-Anbindung ihrer Produkte gibt. In der Vielzahl der Fälle sind die Produkte jedoch auf die kommerziellen Server der Firmen Microsoft und Netscape oder andere "Application Server"-Anbieter zugeschnitten, deren proprietäre Applikationsschnittstellen eine ausreichende Performance für anspruchsvolle Mapping-Anwendungen bieten.⁶ Anwender und Entwickler, denen die Kosten einer kommerziellen WWW-Mapping-Lösung bereits ausreichend hoch erscheinen und die eine Applikation auf einem frei verfügbaren WWW-Server (z.B. Apache) aufsetzen wollen, hatten bislang einige Probleme. Erleichterung versprechen der in letzter Zeit zu bemerkende Trend, Java auf dem Server einzusetzen, die Verfügbarkeit von "Java-Servlet-Engines" für freie Webserver und die Bereitschaft einiger GIS-Anbieter ihre WWW-Mapping-Anwendungen in Java zu programmieren.

MAPXTREME FOR JAVA

MapXtreme ist eine Anwendung, die von der Firma MapInfo entwickelt wurde, um die mit der hauseigenen Geo-Software erzeugten Daten auf eine komfortable Art auch im Netz darzustellen. Man geht dabei davon aus, dass die eigentliche Datengrundlage auf einer „echten“ Geo-Informations-Grundlage basiert, will aber alle Abfragemöglichkeiten über einen Web-Browser ermöglichen.

Das Modell wird in kommerziellen Umgebungen insbesondere deshalb interessant, weil zum Betrieb einer entsprechenden WWW-Mapping-Applikation das freie Betriebssystem Linux verwendbar ist und somit nur die Kosten für die Mapping-Applikation und die eigentliche Applikationsentwicklung anfallen.

Beschreibung des Modells von MapXtreme

MapXtreme funktioniert vom Grundprinzip her wie ein Web-Server. Der MapXtreme-Server stellt Geo-Daten zur Verfügung, allerdings keine Abbildungen, oder Grafiken, sondern nur die reinen Daten. Der Nutzer kann diese Daten abrufen, wenn ihm das Protokoll bekannt ist und wenn ihm der Zugriff gestattet ist. Die Abwicklung des Daten-Abrufs und der Darstellung übernehmen (wie auch bei html) speziell für diesen Zweck entwickelte Programme, die Umsetzung von Weltkoordinaten auf Bildschirmkoordinaten realisieren. Das besondere an MapXtreme for Java ist, dass beide Teile, also Server und Darstellungssoftware in Java entwickelt wurden, was einen wesentlichen Vorteil darstellt, nämlich die Plattform-Unabhängigkeit des Systems. Java zeichnet sich wiederum durch seine starke Modularisierung aus. Die einzelnen Module (sog. Class-files) können so geschützt werden, dass sie nur der Entwickler selber verändern kann, aber dennoch von Anwendern als Programmteile genutzt werden können. MapInfo bietet also eine vollständige Server-Software und die Module für die Darstellung der Daten an.

MapXtreme for Java ist als Servlet lauffähig. Ein Servlet ist ein Java-Programm, das auf dem Server läuft und den Funktionsumfang der bekannten CGI-Skripte abbildet. Die Servlets benötigen lediglich eine sog. Servlet-Engine, die zur Zeit für alle gängigen Webserver verfügbar ist. Für den unter Linux in der Regel eingesetzten Apache Webserver ist die frei nutzbare Jserv-Umgebung zum Betrieb notwendig. Nach unserer Erfahrung sind Servlets, da sie nach einmaligem Laden von der Festplatte im Hauptspeicher permanent auf weitere Aufrufe warten, sehr leistungsfähig; zumindest erheblich leistungsfähiger als CGI- oder Perl-Skripte, die bei jedem Aufruf neu von der Festplatte geladen werden müssen.

⁶ In der Regel sind die bereitgestellten Programmierschnittstellen deutlich leistungsfähiger, als das "common gateway interface" (cgi), was aber nicht weiter verwundert, da dies - wie der Name schon sagt eine universelle Schnittstelle zwischen Webserver und Applikation implementiert.

Arbeiten mit MapXtreme for Java

Das Paket wird so ausgeliefert, dass problemlos erste Darstellungen möglich sind. Um jedoch eine angepasste, kundenorientierte Software anbieten zu können, ist es unumgänglich, selber die notwendigen Features auszuwählen und sie in einer eigenen Anwendung zu verknüpfen. Um dies zu realisieren, sollte bereits Programmier-Erfahrung - möglichst in Java oder zumindest C++ - vorhanden sein. Als entscheidende Hilfe bei der Realisierung der Applikation erwies sich die Übersicht der von MapInfo gelieferten Class-Files, da diese nicht nur die verfügbaren Komponenten auflistet, sondern deren Abhängigkeiten darstellt.

Vor- und Nachteile von Applet- und Servlet-Modell

Eine der wichtigsten Fragen stellt sich schon zu Beginn der Entwicklung: Soll die Darstellung schon auf dem (Web-)Server oder erst auf dem Client realisiert werden? Das WWW sieht hierfür zwei Optionen

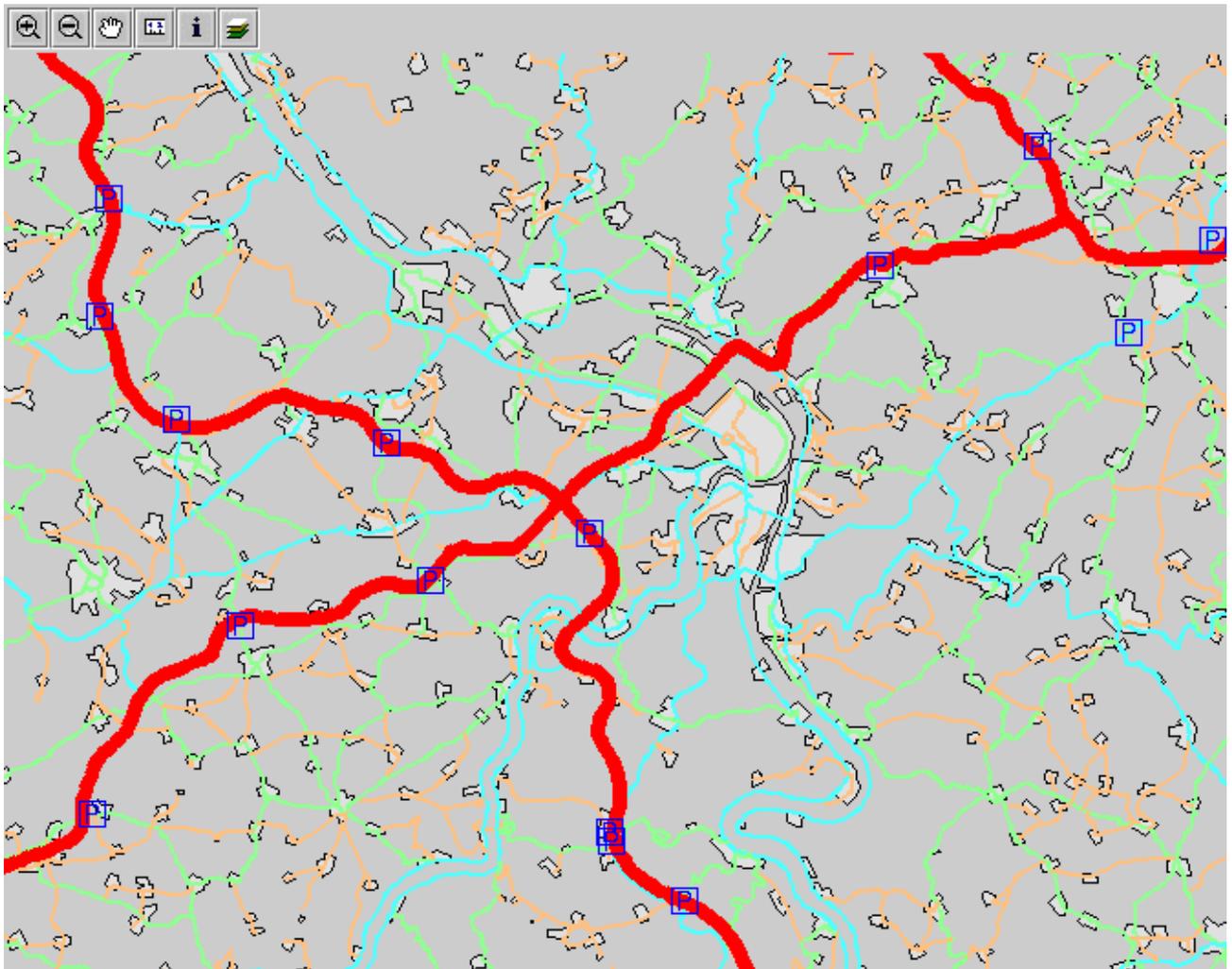


Abb. 3: Applet Mitfahrerparkplätze in Rheinland-Pfalz

Quelle: Eigene Darstellung

vor: Applets, also Java-Programme, die auf den Client geladen und dann dort ausgeführt werden und Servlets, nicht zwangsweise Java-Programme, die auf dem (Web-)Server ausgeführt werden. Beim Applet werden also das eigentliche Programm sowie die Geo-Daten und beim Servlet nur die schon generierte Karte zum Client übertragen. Diese Entscheidung hat auch weitreichende Konsequenzen, was die Darstellungsmöglichkeiten angeht. Wie man auf den Abbildungen sieht, bietet das Applet eine komfortablere

Oberfläche an, jedoch steigt die Menge der übertragenen Daten bei diesem Modell nach unserer Erfahrung insgesamt an.

Stärken und Schwächen von MapXtreme

Ein besonders wichtiger Vorteil von MapXtreme for Java ist die Plattform-Unabhängigkeit. Java-Servlets sind nicht nur auf nahezu allen Plattformen problemlos lauffähig, sondern auch robust und sehr leistungsfähig. Insbesondere bei einem häufig abgerufenen Angebot wird dies von größter Bedeutung sein.

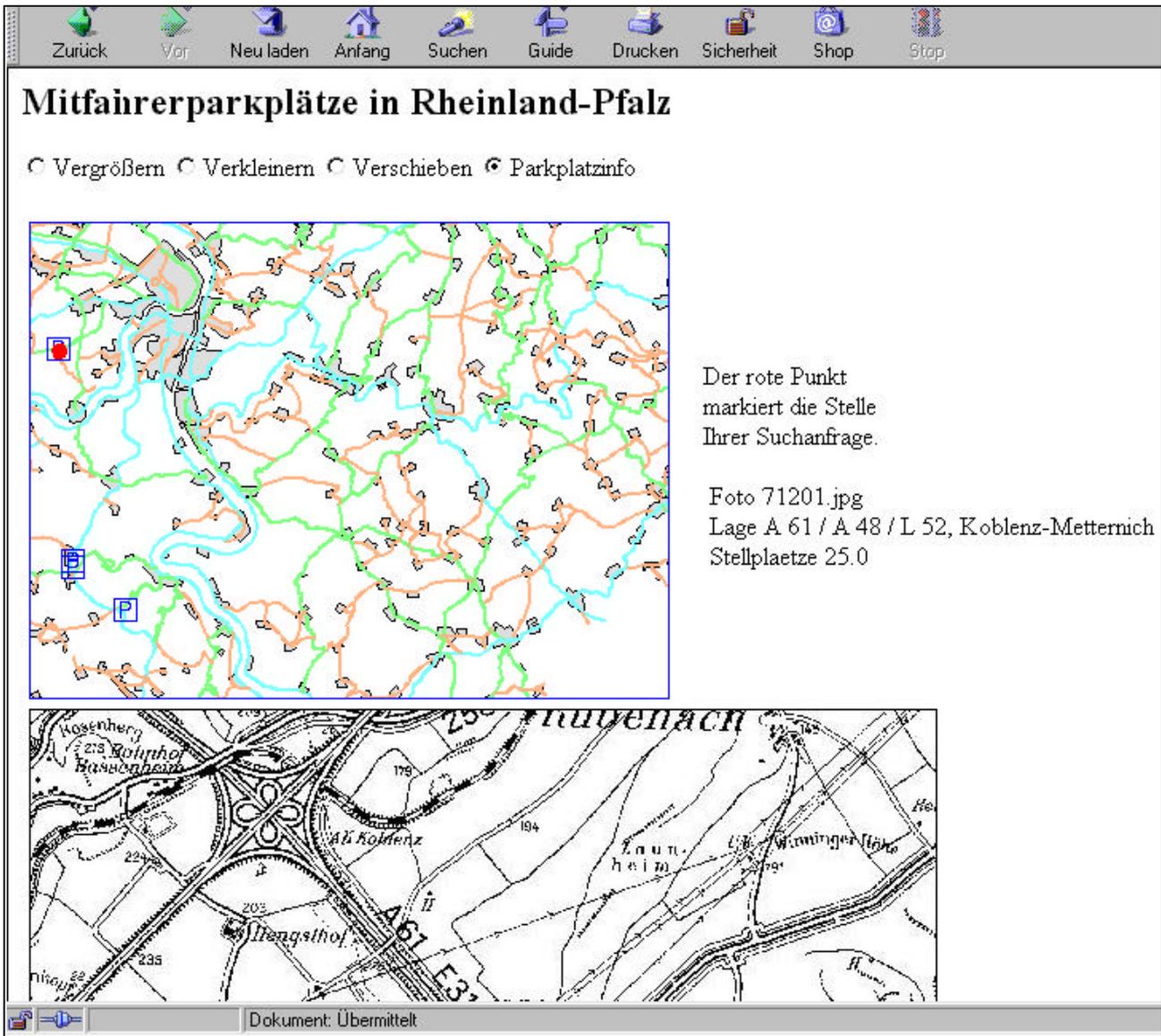


Abb. 4: Servlet Mitfahrerparkplätze in Rheinland-Pfalz
Quelle: Eigene Darstellung

Problematisch ist jedoch der - zumindest in Teilen - noch nahe am Entwicklungsstatus liegende Reifegrad des Paketes. Häufig lag die Tücke im Detail; so zum Beispiel bei den Gif-Symbolen, die eigentlich den MapInfo-Symbolen entsprechen sollen, dies jedoch meist nicht oder nur sehr schlecht tun.

Von Nachteil ist die starke Verknüpfung mit MapInfo, was jedoch aus Sicht des Herstellers aus Konkurrenzgründen leicht nachvollziehbar wird. Aber selbst hauseigene Datenstrukturen (z.B. Thematische Karten aus MapInfo) werden nicht vollständig unterstützt.

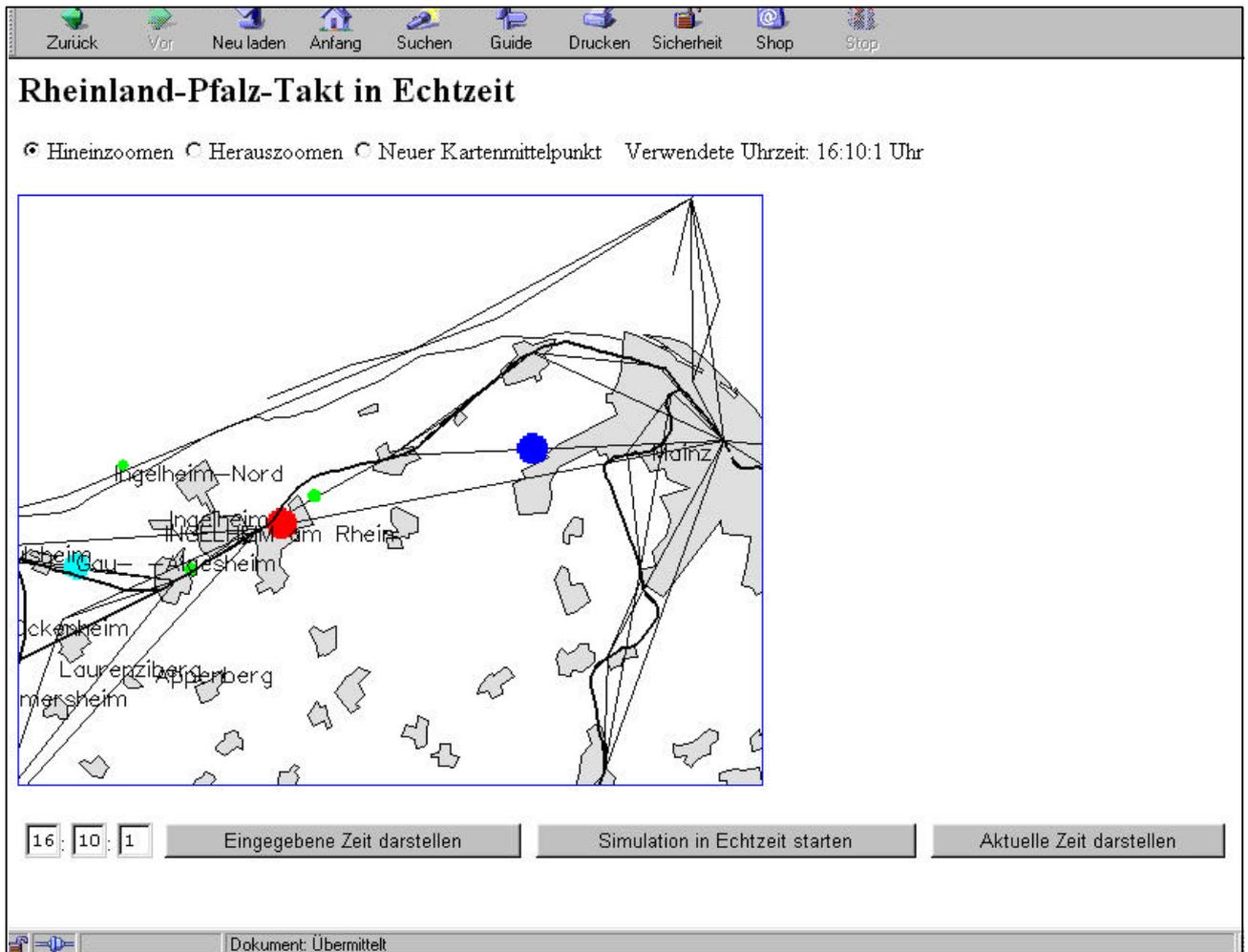


Abb. 5: Servlet Rheinland-Pfalz-Takt in Echtzeit

Quelle: Eigene Darstellung

Mitgelieferte Beispiel-Programme

Die Realisation einer Anwendung basierend auf MapXtreme wird durch verschiedene Beispielprogramme, die nur einen geringen Funktionsumfang haben, erleichtert. Diese liegen im Quelltext vor und können dem Programmierer den Einstieg erleichtern.

Einschätzung des Einarbeitungsaufwands

Unter der Voraussetzung, dass Kenntnisse über Server-Konfiguration und im Bereich der Java-Programmierung vorhanden sind, kann das MapXtreme-Paket als komfortabel, wenn auch gewöhnungsbedürftig eingeschätzt werden. Das Paket nimmt dem Programmierer die meisten Probleme ab, er kann sich auf die Inhalte konzentrieren. Dennoch sind Kenntnisse in der Java-Programmierung erforderlich; es handelt sich hier um ein Spezialisten-System.

Support

Natürlich stößt man bei der Realisierung eines derartigen Projekts schnell auf Probleme, bei denen man auf Mithilfe angewiesen ist. MapInfo hat diese Hilfe in Form einer Datenbank⁷ realisiert, in der man Antworten suchen oder neue Fragen stellen kann. Nahezu jedes Problem, das auftrat, war dort zu klären, meist hatten andere schon Lösungen parat.

⁷ http://testdrive.mapinfo.com/kbase_by_product

Erwartungen für Weiterentwicklungen

Insbesondere die Darstellung könnte in einigen Details verbessert werden. Die komplexeren Linientypen stehen unter MapXtreme nicht zur Verfügung, hieran wird jedoch nach unserer Kenntnis gearbeitet. Hilfreich wäre es, wenn man mit MapInfo erzeugte thematische Karten auch in MapXtreme anzeigen lassen könnte. Momentan kann man nur Relationen direkt anzeigen. Es kann unter Umständen recht zeitraubend sein, jede erwünschte thematische Karte erst mit MapInfo manuell als Relation erzeugen zu müssen. Im Interesse der Steigerung des Bedienungskomforts wird man nicht darum herum kommen, die Applet-Variante vom Übertragungsvolumen her abzuspecken, da ansonsten unter den heutigen Voraussetzungen unzumutbare Download-Zeiten verursacht werden.

WAS IST ZU TUN?

Neben der Sammlung weiterer Erfahrungen mit WWW-Mapping-Applikationen - wo immer möglich durch konkrete Projekte - und der Begleitung durch einen kritischen Diskurs, ist unseres Erachtens eine weitergehende Diskussion zu führen. Weitergehend insofern, als auch die neuesten High-End-Anwendungen auf einem quasi überall verfügbaren Multimedia-Netz sich einer Darstellungsmetapher bedienen, die vielen Menschen nicht unmittelbar zugänglich ist. Es ist an der Zeit, die Frage zu stellen, ob die eingeübte Vorgehensweise, raumbezogene Daten und Planungen in eine zweidimensionale abstrahierte Ansicht in Form einer Karte zu zwingen, auch in Zukunft tragfähig ist.

Das WWW - oder wie immer auch in den kommenden Jahren das auf TCP/IP beruhende umfassende Kommunikationsnetz heißen wird - wird sehr kurzfristig (2001) mit Bandbreiten und einer universellen Verfügbarkeit aufwarten, die gänzlich neue Kommunikationsmöglichkeiten offeriert. So können durch die Entwicklung von 2MBit-Mobilfunk-Geräten zukünftig Informationen überall eingespeist und abgerufen werden. Hochleistungsgrafik wird (z.B. in Form der Playstation 2) auf jedem Tisch verfügbar sein. Technologische Barrieren werden wenigen Jahren - soweit sie heute überhaupt noch wahrgenommen werden - fallen. Lediglich die "Quality of Service" wird deutlich kostenwirksam werden, die reine Verfügbarkeit des z.B. "Wireless World Wide Web" hingegen nicht.

Für die Raumplanung stellt sich die Frage, ob vor diesem Hintergrund - und dem weiteren Vordringen realistischer Darstellungsformen (z.B. Videophonie) - nicht grundsätzlich neue Darstellungstechniken diskutiert werden sollten. Eine Perspektive könnte z.B. ein auf Java3D basierendes "Internet-3D-GIS" mit offener Methodenschnittstelle sein, dessen wesentliche Komponenten bereits heute verfügbar sind. Das Multimedia-Netz der nahen Zukunft bietet unseres Erachtens ausreichend Spielraum diesen Weg, oder auch beliebig andere (z.B. "Georeferenziertes Quicktime VR") zu denken und zu diskutieren.