

Diskutieren wir es an der Karte – Cooperative Web Maps

(mit 5 Bildern)

Von Thomas H. Kolbe, Jörg Steinrücken und Lutz Plümer, Bonn

ZUSAMMENFASSUNG: Ein wesentlicher Nachteil öffentlich zugänglicher Internetkarten (z.B. Stadtpläne und Routenplaner) gegenüber den klassischen Papierkarten besteht darin, dass keine Kommentare oder Ergänzungen in die Karten eingetragen werden können. Dieser Umstand schränkt die mögliche Verwendung von Internetkarten deutlich ein. In diesem Beitrag wird das neue Konzept der Cooperative Web Maps vorgestellt, das die Kommentierung bzw. Modifikation von Internetkarten im Webbrowser des Client-Rechners gestattet. Dadurch, dass modifizierte Karten auf einfache Weise gespeichert und anderen Personen zugänglich gemacht werden können, werden spontane Diskussionen über räumliche Sachverhalte ermöglicht. Der Aufsatz schließt mit der Beschreibung der prototypischen Umsetzung des Konzepts im Rahmen des bestehenden Internetangebots „Ruhrtal à la Karte“, einem multimedialen, interaktiven Fahrradroutenplaner.

1. Einleitung

Internetkarten haben sich in den letzten Jahren als wichtige und vielgenutzte Quelle raumbezogener Informationen etabliert. Viele Städte bieten auf Ihren Internetseiten den Zugriff auf Stadtpläne an, auf denen neben den topographischen Gegebenheiten häufig auch thematische Informationen wie z.B. Sehenswürdigkeiten, städtische Einrichtungen oder Veranstaltungsorte dargestellt sind und abgefragt werden können. In mancher Hinsicht sind Internetkarten den traditionellen Papierkarten überlegen. Zum einen wird über die Bereitstellung digitaler Karten auf einem Server ein geteilter Zugriff auf Geoinformationen realisiert, und damit verschiedenen Anwendern an unterschiedlichen Orten die zeitgleiche Nutzung der selben Ressource ermöglicht. Zum anderen bieten sie meistens die Möglichkeit der interaktiven Exploration, die neben der Bestimmung des anzuzeigenden Kartenausschnittes auch die Festlegung der Maßstabsene und der Kartengrundlage (z.B. Topographische Karte, City Karte oder Luftbild) sowie die Abfrage und Anzeige thematischer Informationen umfasst (Dickmann 2001, Dransch 2000, Gartner 2000).

Ein wesentlicher Nachteil von Internetkarten in Bezug zu Papierkarten ergibt sich daraus, dass es oftmals keine Möglichkeit gibt, Internetkarten selber kommentieren und verändern zu können. Zwar kann die Art und Weise wie Karten dargestellt werden u.U. personalisierbar sein, es handelt sich aber immer nur um die Visualisierung der vom Server vorgehaltenen Daten.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die meisten Internetkarten bislang ausschließlich die Interaktion zwischen Mensch und Computer vorsehen. Interaktionen, und damit auch die Kommunikation mit und über Karten zwischen mehreren Personen, wie es bei der kooperativen Planung raumbezogener Entscheidungen erforderlich ist, sind kaum realisiert. Wenn mehrere Teilnehmer einer Gruppe an unterschiedlichen Orten gemeinsam raumbezogene Fragestellungen diskutieren wollen, gibt es zurzeit nur zwei Alternativen:

1. Ausdrucken der Internetkarte bzw. Anfertigung einer Bildschirmkopie und deren Bearbeitung außerhalb des Web Mapping Systems. Die bearbeitete ausgedruckte Karte bzw. Bilddatei wird dann per Post bzw. EMail an andere Gruppenmitglieder geschickt.
2. Verwendung eines Internet Map Servers (IMS), der die Kommentierung und Modifikation der gespeicherten Geodaten ermöglicht.

Beide Möglichkeiten haben entscheidende Nachteile für den Benutzer bzw. den Betreiber eines Angebots. Bei der ersten Variante wird ein Medienbruch verursacht: die Karte wird aus dem eigentlichen System extrahiert und kann danach nicht wieder in Verbindung mit dem selben System genutzt werden. Das bedeutet, dass Veränderungen nicht bzw. nur unter großem Aufwand bearbeitet oder rückgängig gemacht werden können. Die zweite Variante

erfordert den schreibenden Zugriff auf den Server und damit auch eine Benutzer- und Gruppenverwaltung, da nur Gruppenmitglieder bestimmte Modifikationen vornehmen dürfen. Dieser Ansatz kommt für öffentlich zugängliche Karten wie Stadtpläne oder Routenplaner nicht in Frage, da kein Anbieter von kostenlosen, öffentlichen Internetkarten dazu bereit sein wird, den großen Aufwand und die damit verbundenen Kosten für eine Benutzerverwaltung auf seinem Server zu tragen. Hinzu kommt eine rechtlich problematische Lage, da der Betreiber eines Servers in der Regel für seinen Inhalt haftet. Analog zu den Gästebüchern auf Internetseiten, müsste deshalb der Server regelmäßig nach gesetzeswidrigen Einträgen durchsucht und diese ggfs. entfernt werden (Strömer 2002).

Dieser Beitrag stellt ein neues Konzept vor, das eine Kommentierung und Ergänzung von Internetkarten ohne Medienbruch und ohne schreibenden Serverzugriff erlaubt, und das damit die oben beschriebenen Nachteile vermeidet. Bevor im folgenden Abschnitt das Prinzip der Cooperative Web Maps im Detail erläutert wird, werden zunächst bisherige Konzepte zur kooperativen Arbeit mit Internetkarten bzw. WebGIS diskutiert. In Abschnitt 3 werden die technischen Aspekte zur Realisierung ausgeführt. Abschnitt 4 beschreibt die prototypische Umsetzung des Konzepts in dem multimedialen, interaktiven Fahrradrountenplaner „Ruhrtal à la Karte“. Abschnitt 5 diskutiert offene Fragen, zeigt Ansätze für Lösungen auf und gibt einen Ausblick auf weitere mögliche Anwendungen.

2. Kooperation mit Web Maps

Kooperative Planung auf Basis von Karten, ob professionell oder im Freizeitbereich, bedarf der Möglichkeit, auf bestimmte Kartenbereiche hinzuweisen, Karten zu modifizieren, und den jeweiligen Stand allen beteiligten Personen zugänglich zu machen. Modifikationen können dabei das Anbringen von Kommentaren und Zeichnungen sowie die Ergänzung, Veränderung und Löschung von Kartenobjekten sein.

2.1 Kooperative Planung mit Geoinformationssystemen

Die Aspekte der rechnergestützten kooperativen Zusammenarbeit werden seit längerem in dem Forschungsbereich der *Computer Supported Cooperative Work* (CSCW) untersucht. Die Fokussierung auf raumbezogene Fragestellungen erfolgt dabei insbesondere in dem Arbeitsbereich des *Collaborative Spatial Decision-Making* (CSDM). Die in diesem Umfeld entwickelten Systeme konzentrieren sich im wesentlichen auf die Unterstützung professioneller Planungsprozesse etwa im Rahmen von Bürgerbeteiligungen bei städtebaulichen Entwicklungen. Geoinformationssysteme, die für diesen Zweck um kooperative Fähigkeiten erweitert wurden, werden oftmals als *Public Participation GIS* (PPGIS) bezeichnet (MacEachren 2001).

Al-Kodmany beschreibt ein System, mit dem Bürger die Lebens- und Wohnqualität ihrer Stadt bewerten können, indem sie in einer Internetkarte ein beliebiges Planquadrat anklicken und einen Kommentar dazu abgeben können (Al-Kodmany 2000). Die Kommentare werden zwar von einem Server zur späteren Auswertung gesammelt, jedoch nicht in der Karte selbst dargestellt. Die Kooperation erfolgt hier ausschließlich zwischen einzelnen Nutzern und den Planern, eine Kommunikation zwischen Bürgern findet nicht statt.

Rinner führt in seiner Dissertation das Konzept der Argumentationskarten aus, bei denen raumbezogene Diskussionen durch die explizite Verknüpfung von Argumenten mit Geo-Objekten erfolgt (Rinner 1999). Kommentare werden vom Nutzer mit räumlichen Objekten assoziiert, dem Server übermittelt, und im Unterschied zu dem vorher beschriebenen System für alle sichtbar in der Karte dargestellt. Auf diese Weise wird eine Diskussion zwischen den einzelnen Teilnehmern ermöglicht.

Das System GroupARC (Churcher und Churcher 1999) baut ein Netz von GIS-Clients auf, über die eine zeitgleiche Diskussion raumbezogener Fragestellungen stattfindet. Dabei muss nur ein Client Zugriff auf ein Geoinformationssystem haben, die Visualisierung der Geodaten und der georeferenzierten Kommentare wird unter den Clients ohne weiteren

Serverzugriff verteilt. Die Client-Software stellt bei diesem System eine eigene Anwendung dar, die bei jedem Teilnehmer installiert werden muss.

Die oben beschriebenen Lösungen demonstrieren beispielhaft unterschiedliche Konzepte und technische Umsetzungen für die kooperative Planung mit GIS. Dabei stand immer ein komplexes Planungsszenario im Zentrum. Im Freizeitbereich und alltäglichen Situationen werden aber oftmals Karten zur kurzfristigen Planung benötigt. Öffentliche Internetkarten erlauben zwar den schnellen Zugriff auf räumliche Informationen, es fehlt aber bislang die Möglichkeit, mit mehreren Personen auf Basis dieser Karten spontane Absprachen zu treffen. Ein wesentliches Problem ist dabei, dass die Kommunikation bei den ersten beiden vorgestellten Konzepten Server-zentriert ist (Abbildung 1a), und der notwendige schreibende Serverzugriff und die damit verbundene Benutzerverwaltung einer öffentlichen und spontanen Nutzung entgegenstehen. Das dritte Konzept erfordert hingegen die Client-seitige Installation einer Software und ist damit nicht mehr auf beliebigen Rechnersystemen adhoc nutzbar.

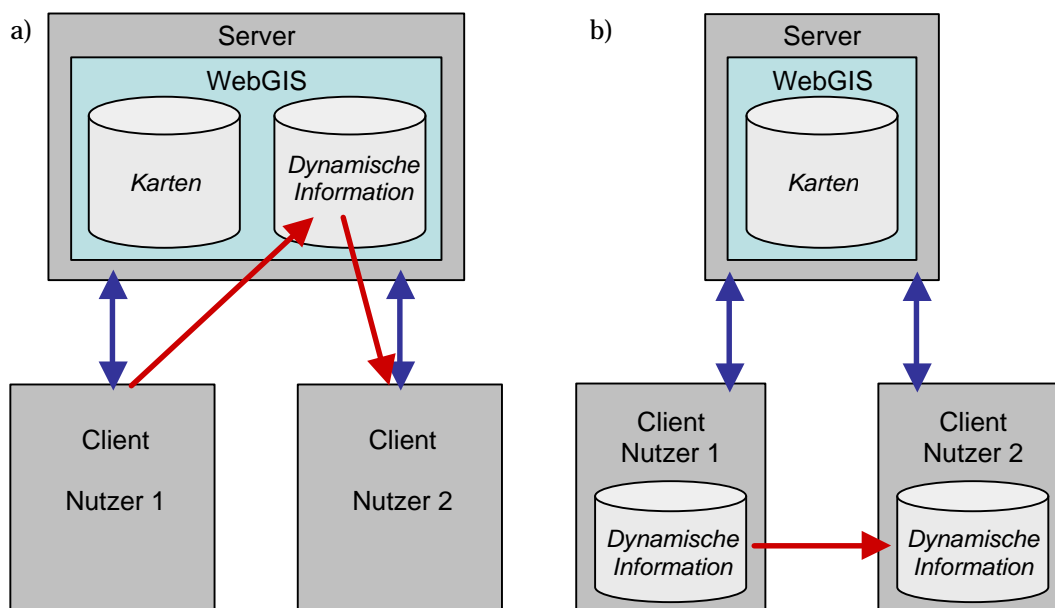


Bild 1 – Informationsaustausch in kooperativen WebGIS (a) Server-zentriert: die gesamte Kommunikation läuft über den Server. (b) Kooperative Elemente (Argumente, Kommentare) werden direkt zwischen Clients ausgetauscht.

2.2 Cooperative Web Maps

Im folgenden soll ein neues Konzept, die *Cooperative Web Maps*, vorgestellt werden. Eine Cooperative Web Map ist eine Internetkarte, die jedem Internetnutzer zu jeder Zeit den spontanen Austausch raumbezogener Beiträge mit anderen Nutzern ermöglicht. Gemäß der Ausführungen im vorhergehenden Abschnitt muss ein solches System sowohl ohne schreibenden Serverzugriff als auch ohne Client-seitige Installation einer zusätzlich Software auskommen, d.h. das System muss auf Basis von allgemein verfügbaren Standardtechniken realisiert werden.

Da eigene Kommentare und Kartenmodifikationen nicht auf dem Server gespeichert werden können, bleibt nur die Möglichkeit sie lokal auf dem Client bzw. in dem Client-Browser vorzuhalten. Dazu wird die in dem Client visualisierte Situation der raumbezogenen Diskussion (Kartensituation) in einen statischen, Server-seitigen und einen dynamischen, Client-seitigen Anteil aufgespalten: Während die Karten bzw. Geodaten weiterhin von einem (öffentlichen) Server bereitgestellt werden, sind die zugehörigen dynamischen Informationen eines Nutzers in dessen Client (Webbrowser) gespeichert. Die dynamischen Informationen umfassen Kartenmodifikationen, die lokal vom Webclient entsprechend in das Kartenbild integriert werden. Kartenmodifikationen können prinzipiell Ergänzungen,

Veränderungen und Löschungen von Kartenobjekten sein. Ergänzungen können georeferenzierte Kommentare sowie thematische und inhaltliche Kartenerweiterungen sein. Auch Einstellungen zur personalisierten Darstellung sind möglich. Es soll an dieser Stelle betont werden, dass es ausdrücklich nicht um die Modifikation des Geodatenbestandes auf dem Server, sondern nur um dessen Darstellung im Client geht. Dadurch ist sichergestellt, dass kein anonymer Nutzer aus dem Internet die Integrität der Basisdaten gefährdet.

Damit eine aktuelle Kartensituation zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgerufen werden kann, müssen die lokal im Client gespeicherten dynamischen Informationen persistent verwaltet werden. Das bedeutet konkret, dass mit dem Beenden der Webbrowser-Anwendung die dynamischen Informationen nicht verloren gehen dürfen. Wie eine lokale Speicherung im Rahmen von Webbrowsern erfolgen kann, wird im folgenden Abschnitt im Detail erläutert.

Um anderen Nutzern die lokale Kartensituation zugänglich zu machen, reicht es, nur die dynamischen Informationen des eigenen Clients mit den Kommunikationspartnern auszutauschen (Abbildung 1b). Damit wird eine asynchrone Form der Kommunikation ermöglicht, d.h. eine Diskussion kann durch das wechselseitige Zusenden der dynamischen Information realisiert werden. Ein Vorteil dieses Vorgehens ist, dass der Nutzer selbst entscheidet, wem er die dynamischen Informationen mitteilt. Er ist dabei an keine festen Gruppen, die u.U. auf dem Server definiert sind, gebunden. Er kann adhoc weitere Personen einbeziehen, ohne mit einem Administrator über die Erweiterung der Gruppe zu verhandeln. Auch eine öffentliche Bereitstellung einer Kartensituation über das Internet ist möglich. Auf die verschiedenen Realisierungsmöglichkeiten des Austausches wird im folgenden Abschnitt eingegangen.

Abschließend soll noch auf das Problem der Konsistenz von statischen, Server-gespeicherten Geodaten und Client-seitigen dynamischen Informationen hingewiesen werden: Sobald Geodaten auf dem Server geändert werden, z.B. im Rahmen einer Fortführung, kann es passieren, dass die verteilt und jeweils lokal gespeicherten dynamischen Informationen inhaltlich nicht mehr zu der in der Karte dargestellten Situation passen.

Cooperative Web Maps sind also Internetkarten, die Client-seitige Informationen persistent verwalten, in Server-seitig vorliegende Karten integrieren und zudem die Möglichkeit bieten, die Client-seitigen Informationen anderen Nutzern zugänglich zu machen. Ihr Einsatz lässt sich vielleicht am ehesten mit der Nutzung der kleinen gelben Selbstklebezettel („Post-It-Notes“[®]) vergleichen, die zur kurzlebigen Kommentierung von Dokumenten breite Verwendung finden.

3. Technische Realisierung

In diesem Abschnitt wird gezeigt, wie die oben beschriebenen Cooperative Web Maps auf Basis von Standard-Internettechnologien umgesetzt werden können. Da die Client-Software zur interaktiven Betrachtung und Modifikation von Internetkarten in einem Webbrowser ablaufen soll, musste einerseits ein Weg gefunden werden, Informationen, die sich im flüchtigen Hauptspeicher des Webbrowsers befinden, lokal abzuspeichern. Andererseits müssen diese Informationen auch auf einfache Weise (z.B. in einer Datei) transportierbar sein. Die praktische, wenngleich unkonventionelle Lösung besteht darin, die dynamischen Informationen in die URL, also die Internetadresse des Kartenservers, hineinzukodieren.

3.1 Informationsspeicherung in der URL

Die URL erfüllt alle oben genannten Kriterien, da sie sich sowohl lokal in Form eines *Bookmarks* bzw. Internet-Lesezeichens oder *Favoriten* im Browser dauerhaft speichern lässt, als auch einfach als Hyperlink per EMail an andere Nutzer verschickt werden kann. Der Aufbau einer URL ist in dem Internet-Standard RFC 2396 (Berners-Lee et. al. 1998) definiert:

```
<scheme>://<authority><path>?<query>
```

<Scheme> bezeichnet das verwendete Protokoll (im WWW zumeist http) , <Authority> sind Angaben zur Authentifizierung wie z.B. Benutzername und Passwort (bei öffentlichen Internetservern meistens weggelassen), <Path> besteht aus der Internetadresse des Servers (z.B. www.ruhrtal.de) und dem Dokumentennamen inklusive Pfad (z.B. docs/index.html), <Query> ist eine Anfrage, mit der dem Server zusätzliche Parameter übergeben werden können.

Der Query-Teil ist durch ein Fragezeichen vom Rest der URL eindeutig erkennbar getrennt; er hat keinen Einfluss auf die Referenzierung des in <Path> beschriebenen Dokuments. Er wirkt sich nur aus, wenn er durch ein entsprechendes Auswerteprogramm interpretiert wird. Diese Auswertung erfolgt typischerweise durch den Server, der auf die übergebenen Anfrageparameter entsprechend reagiert. Anwendungen sind z.B. die Übermittlung der vom Benutzer eingegebenen Suchbegriffe an Suchmaschinen.

Die Auswertung der Anfrageparameter kann aber auch Client-seitig erfolgen. Dieser in Internetanwendungen bislang kaum verfolgte Ansatz ermöglicht es, dass durch <Path> eine Internetkarte statisch bestimmt bleibt, während der veränderliche <Query>-Teil die jeweiligen dynamischen Informationen repräsentiert. Die durch den Pfad adressierte Internetkarte muss neben dem Kartenbild auch ein in Java oder JavaScript implementiertes Auswerteprogramm beinhalten. Dieses wird bei Abruf der Karte an den Client übertragen und enthält Methoden zur Interpretation der im <Query>-Teil kodierten dynamischen Informationen. Diese Methoden führen dann lokal im Client-Webbrowser die gewünschten Veränderungen bzw. Ergänzungen (z.B. Darstellung von Kommentaren) im Kartenbild aus.

Abbildung 2 zeigt den Ablauf bei der Visualisierung einer Cooperative Web Map. Der Browser fordert zuerst über die gegebene URL eine Internetkarte mit dem dazugehörigen Auswerteprogramm an (1). Für die Bestimmung der Internetkarte bzw. des Kartenausschnittes wird nur die <Path>-Komponente benötigt (2). Danach überträgt der Server die Karte mit dem Auswerteprogramm an den Client (3). Zuletzt sorgt das Auswerteprogramm für die Ergänzung bzw. Veränderung des übertragenen Kartenbilds gemäß der im <Query>-Teil enthaltenen dynamischen Informationen (4).

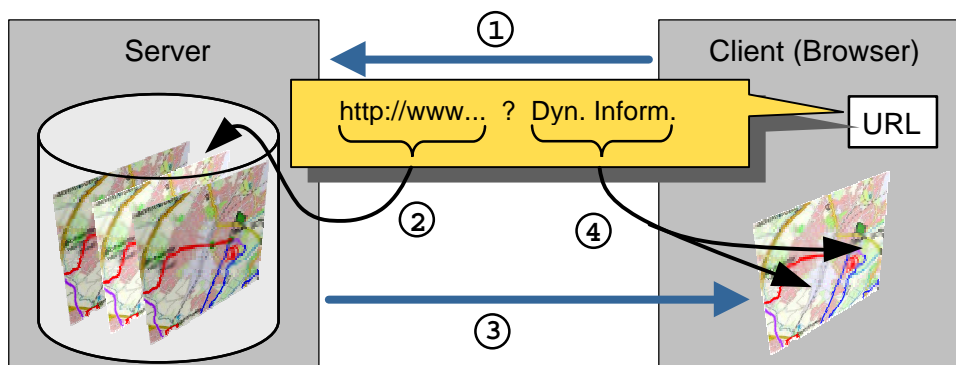


Bild 2 – Ablauf bei der Visualisierung einer Cooperative Web Map

Neben den Methoden zur Auswertung des <Query>-Teils muss das übertragene Java- bzw. JavaScript-Programm auch Methoden zur Erstellung bzw. Modifikation der lokalen dynamischen Information beinhalten. Damit ist beispielsweise das Anbringen, Verändern und Löschen von georeferenzierten Kommentaren gemeint.

Dadurch, dass alle benötigten Informationen zur Beschreibung einer Kartensituation in der URL untergebracht werden können, ist jeder beliebige Zustand durch Vermerken der aktuellen URL mittels der Webbrowser-Funktion „Setze Bookmark“ bzw. „Favoriten Hinzufügen“ speicherbar. Genauso einfach lässt sich eine URL anderen Nutzern zur Verfügung stellen. Jeder Internet-Browser besitzt eine Funktion „Sende Link an...“, die typischerweise ein EMail-Programm öffnet, in dem die URL bereits als Hyperlink eingetragen ist. Klickt der Empfänger einer solchen EMail auf den Link, wird in dessen Browser sofort die entsprechende Kartensituation rekonstruiert (vgl. Abbildung 2). URLs

lassen sich aber nicht nur als EMail verschicken, sondern können auch in Internet-Newsgruppen, Chat-Systemen oder gar als Hyperlink in einer eigenen Internetseite verbreitet werden. Anwendungsbeispiele dazu werden in Abschnitt 4 genannt.

Die Kodierung der dynamischen Information in dem <Query>-Teil kann zu sehr langen URLs führen. Obwohl der Internet-Standard RFC 2616 (Fielding et. al. 1999) für das http-Protokoll ausdrücklich keine Beschränkung der URL-Länge vorschreibt, ist sie in aktuellen Webbrowsern begrenzt (Microsoft Internet Explorer: 2048 Zeichen; Mozilla/Netscape: mindestens 4 kByte). Damit wird die Anzahl und der Umfang möglicher Kommentare und Kartenveränderungen zwar eingeschränkt; da Cooperative Web Maps aber für die spontane, kurzzeitige Kommunikation mit und über Karten gedacht sind, wirkt sich diese Begrenzung in der Praxis nur selten aus.

3.2 Implementierung des Web-Clients

An dieser Stelle soll kurz skizziert werden, wie die Implementierung eines Web-Clients auf Basis von JavaScript, HTML und Cascading Style Sheets (CSS) realisiert werden kann (Münz und Nefzger 1999, 2001). Prinzipiell ist eine Implementierung in Java ebenfalls möglich, allerdings muss in aktuellen Browser-Versionen dazu häufig ein PlugIn nachinstalliert werden.

Die Darstellung aller Objekte (Kartenhintergrund, eigene Kommentare und Ergänzungen) erfolgt auf Basis von HTML und CSS. Die verschiedenen Objektarten werden in unterschiedlichen Ebenen (Layer) positioniert. Abbildung 3 zeigt die Schichtung mehrerer

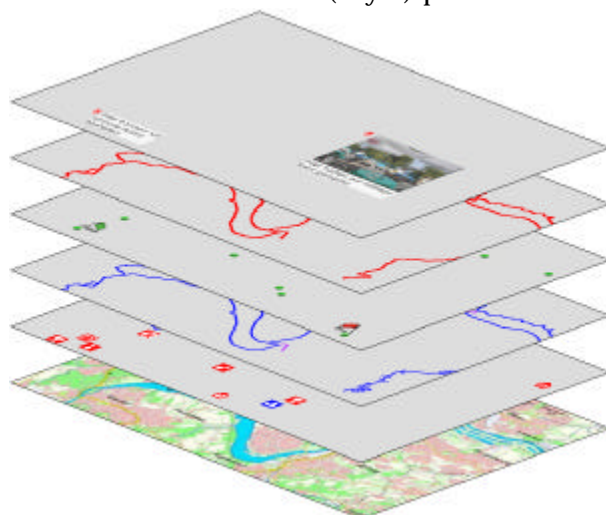


Bild 3 – Anordnung und Überlagerung von Kartenobjekten in DHTML-Layern

Ebenen im System „Ruhrtal à la Karte“, auf das im nächsten Abschnitt noch näher eingegangen wird. Der unterste Layer beinhaltet den Kartenhintergrund in Form einer Bitmapdatei und der oberste die vom Nutzer hinzugefügten Bilder und Kommentare. An den dazwischen liegenden Layern lässt sich erkennen, wie weitere räumliche Informationen (z.B. ein Wegenetz mit seinen Streckenabschnitten) in das Kartenbild integriert werden können. Die grauen Felder markieren transparente Bereiche. Durch die Überlagerung aller Ebenen erscheint dem Betrachter ein geschlossenes Kartenbild, in dem alle Informationen enthalten sind.

Mittels JavaScript werden die Layer einzeln angesprochen und sichtbar bzw. unsichtbar geschaltet. Die Inhalte jedes Layers können modifiziert (hinzugefügt, gelöscht oder in ihrer Position verändert) werden. Damit ist es aus JavaScript heraus möglich, dynamisch Kommentare oder Ergänzungen in den obersten Layer zu schreiben und an die gewünschte Position zu setzen.

Für die Realisierung der Interaktionsmöglichkeiten bietet JavaScript eine Vielzahl sogenannter *Event-Handler* an, die den verschiedenen möglichen Benutzeraktionen mit der Maus (z.B. Anklicken und Mausbewegung) Aufrufe entsprechender ProgrammROUTINEN zuordnen können. Auf die Verwendung von Event-Handlern für Internetkarten wird in (Dickmann 2002) näher eingegangen.

4. Anwendungsszenario: Interaktiver, multimedialer Fahrradroutesplaner

Das entwickelte Konzept wurde auf Basis des interaktiven, multimedialen Fahrradroutesplaners „Ruhrtal à la Carte“ implementiert und erprobt. Bevor die möglichen Kartenmodifikationen – im folgenden als kooperative Elemente bezeichnet – im Detail erläutert werden, soll zuvor das System kurz vorgestellt werden.

4.1 Ruhrtal à la Carte – www.ruhrtal.de

„Ruhrtal à la Carte“ ist ein kostenlos nutzbares Internetangebot des Kommunalverbands Ruhrgebiet (KVR), das seit Juli 2001 zur Verfügung steht und zusammen mit dem Institut für Kartographie und Geoinformation der Universität Bonn entwickelt wurde. Ziel des Projekts ist die multimediale Präsentation von Fahrradroutes und ausgewählten Sehenswürdigkeiten entlang der Ruhr (Abbildung 4). Dabei werden durch den gezielten, gestalteten Einsatz multimedialer Effekte und interaktiver Elemente die Ausdrucksmöglichkeiten traditioneller Karten erweitert (Steinrücken 2001, Plümer et. al. 2002), um insbesondere

- den Charme der Ruhr in alle Welt zu transportieren,
- raumbezogene Informationen und Karten des KVR auf neue Art zu präsentieren und
- den Internetsurfer einzuladen
 - sich mit dem Freizeitangebot der Ruhr vertraut zu machen,
 - eine maßgeschneiderte Route zu planen,
 - diese auf dem Bildschirm in einer Karte zu visualisieren und
 - schließlich in einem seinen Bedürfnissen entsprechenden Format auszudrucken.

Die Implementation erfolgte unter Verwendung von DHTML, d.h. HTML, JavaScript und Cascading Style Sheets. Während das Kartenmaterial auf der kleinsten Maßstabsebene aus vorbereiteten Bilddateien besteht, werden die Kartenbilder der größeren Maßstabsbereiche von dem WebGIS ArcIMS der Fa. ESRI nach Bedarf dynamisch erzeugt.

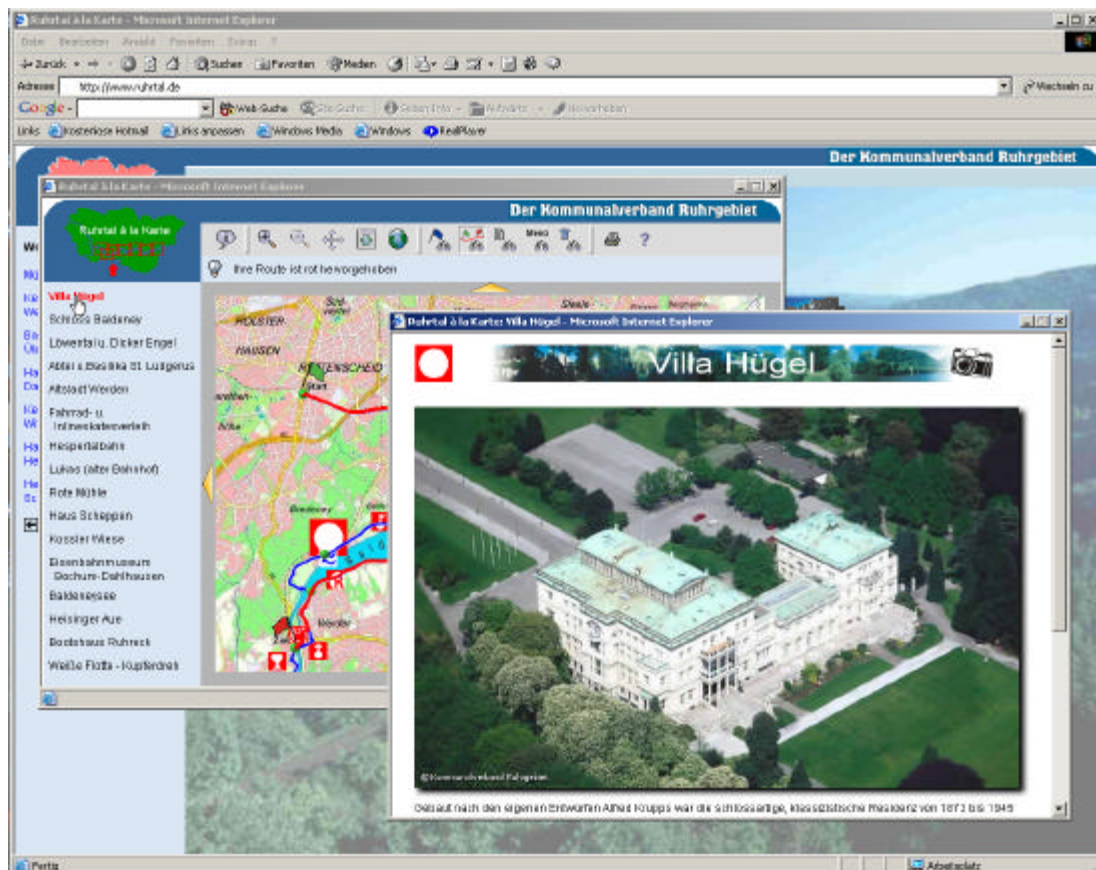


Bild 4 – Routenplanung, Interaktion und Multimedia in „Ruhrtal à la Carte“

4.2 Ruhrtal à la Karte „zum Mitmachen“

Das ursprüngliche System „Ruhrtal à la Karte“ wurde prototypisch um vier, im folgenden näher erläuterte, kooperative Elemente erweitert. Der Prototyp demonstriert die praktische Machbarkeit und den Nutzen kooperativer Internetkarten. Er kann unter der URL <http://www.ikg.uni-bonn.de/ruhrtal/index.htm> ausprobiert werden, ist z. Zt. aber nur für den Internet Explorer ausgelegt. Eine Integration in das ursprüngliche System ist zurzeit in Planung und wird voraussichtlich bis zum Frühling 2003 erfolgen.

1. Geplante Fahrradrouten:

Die Route wird als kooperatives Element lokal gespeichert und lässt sich an andere Teilnehmer übermitteln. Da der Client von „Ruhrtal à la Karte“ die interaktive Zusammenstellung und Modifikation von Routen erlaubt, hat der Empfänger einer geplanten Route die Möglichkeit diese nachträglich zu verändern oder zu ergänzen. Sobald ein Nutzer einen Routenvorschlag erarbeitet und ihn z.B. per EMail an seine Partner verschickt hat, können sich diese den Tourenvorschlag ansehen und ihn ggfs. direkt modifizieren und zurücksenden. Auf diese Weise lässt sich in der Gruppe eine gemeinsame Tour erarbeiten.

2. Georeferenzierte Textkommentare in der Karte

Karten können durch eigene Kommentare ergänzt werden. Damit lässt sich beispielsweise eine geplante Route kommentieren oder auch nur ein Treffpunkt mit näheren Informationen wie Datum und Uhrzeit angeben. Da die Kommentare lokal gespeichert werden, eignet sich diese Funktion auch dazu, eine Art von „Spatial Bookmarks“ für die eigene Kartenbenutzung zu realisieren, in denen nicht wie bei klassischen Internet-Lesezeichen Webdokumente sondern geographische Orte gemerkt werden.

Zum Setzen eines Kommentars wird an einer beliebigen Stelle in der Karte ein Marker platziert und ein Text eingegeben, der neben diesem Marker angezeigt wird. Wenn der Text länger als eine Zeile ist, wird er automatisch umgebrochen, wobei die Breite des Textfeldes einstellbar ist. Sofern ein Text Hyperlinks enthält – was für jedes Wort angenommen wird, das mit „http://“ beginnt – werden diese als anklickbare Hyperlinks in der Textdarstellung in der Karte umgesetzt. Da sich Kommentare auf Orte beziehen, wird die Position des Markers nicht in Bildschirmkoordinaten sondern in Gauss-Krüger-Koordinaten vermerkt. Auf diese Weise bleiben Kommentare bei Veränderungen des angezeigten Kartenausschnittes immer an der richtigen Stelle.

3. Georeferenzierte Bilder in der Karte

Neben Textkommentaren können auch Bilder in die Karte eingefügt werden. Da die Bilder von einem beliebigen Server im Internet kommen dürfen, lassen sich auch Fotos von der eigenen Homepage verwenden. Mit dieser Funktion wird es u.a. möglich, die auf einer Tour gemachten Fotos anschließend entlang der Route in das Kartenbild zu integrieren und diese Zusammenstellung auch anderen Benutzern zugänglich zu machen. Ein Fahrradclub könnte so z.B. auf seiner Internetseite empfehlenswerte Touren mit eigenen Bildern anbieten, wobei dazu nur der entsprechende Hyperlink auf „Ruhrtal à la Karte“ (mit den darin enthaltenen Kommentaren und Bildreferenzen) auf der eigenen Internetseite untergebracht werden müsste. Ein Klick auf den Link sorgt dafür, dass zunächst „Ruhrtal à la Karte“ geladen wird, und dieses anschließend die Bilder nachlädt und sie mit den Kommentaren in der Karte anzeigt.

Das Einfügen eines Bildes erfolgt analog zum Setzen eines Kommentars. Es wird ein Marker in der Karte platziert und dann die URL der Bilddatei angegeben. Das Bild wird verkleinert neben dem Marker dargestellt. Wenn es angeklickt wird, öffnet sich ein neues Fenster, in dem das Bild in Originalgröße angezeigt wird. Die Position des Markers wird auch hier wieder in Gauss-Krüger-Koordinaten gespeichert.

4. Kombination von georeferenziertem Text und Bild

Als weitere Option gibt es die Möglichkeit ein Bild mit einer Textüber- oder unterschrift zu versehen. Im Prinzip handelt es sich hier um die Kombination der beiden zuletzt erläuterten kooperativen Elemente.

Abbildung 5 zeigt eine Bildschirmkopie der Kartenansicht, in der die verschiedenen kooperativen Elemente verwendet wurden. Damit der Kartenhintergrund nicht vollständig verdeckt wird, werden alle Kommentare leicht durchscheinend dargestellt. Die Folie mit allen Kommentaren kann darüberhinaus auf Wunsch ein- und ausgeblendet werden.

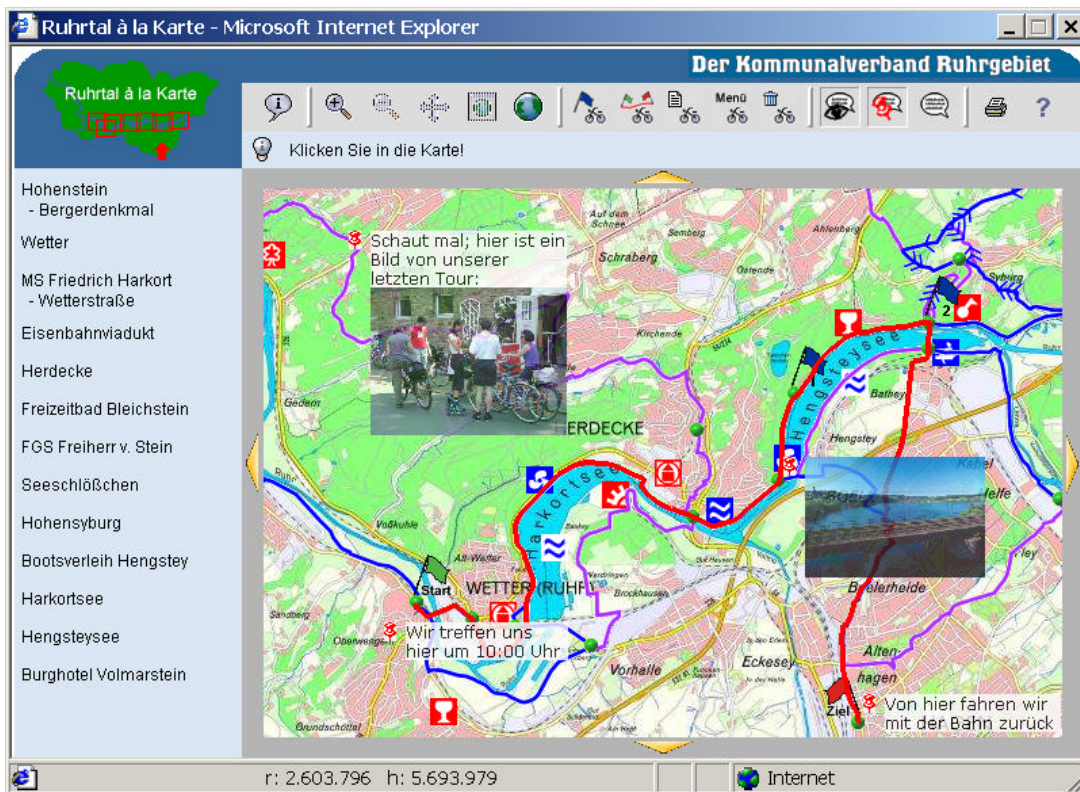


Bild 5 – Kooperative Internetkarte mit eigenen Kommentaren, Bildern und Fahrradrouten

4.3 Informationskodierung in der URL

Die verschiedenen kooperativen Elemente werden wie in Abschnitt 3 beschrieben in den Query-Teil der URL kodiert. Der generelle Aufbau ist dabei

```
http://www.ruhrtal.de?route=...&anno=...&anno=...&...
```

Die einzelnen Elemente werden hinter dem Query-Begrenzerzeichen (Fragezeichen), das den Pfad von dem Query-Teil trennt, hintereinander gehängt, wobei sie jeweils durch ein kaufmännisches Und-Zeichen (&) separiert sind. Dabei wird zwischen einer Route einerseits und den Text- und Bildkommentaren andererseits unterschieden.

Sofern aktuell eine Route geplant wurde, wird sie in die URL hinter dem Parameternamen „route=“ abgelegt. Eine Fahrradrouten wird vom Benutzer durch die Vorgabe des Start- und Zielpunktes sowie einer Menge von Zwischenpunkten beschrieben. Dadurch, dass die Punkte in festgelegter Reihenfolge angefahren werden und zwischen den Punkten jeweils der kürzeste Weg ermittelt wird, ist die gesamte Route durch die Punkte eindeutig spezifiziert. Die Kodierung für eine Route, in der jeder Punkt durch eine Nummer (Punkt-ID) eindeutig bestimmt wird, lautet dementsprechend:

```
route=Startknoten | Zwischenpunkt1 | ... | Zwischenpunktn | Endpunkt
```

Die Kodierung der Text- und Bildkommentare erfolgt nach dem gleichen Prinzip, erfordert allerdings die Angabe der Gauss-Krüger-Koordinaten des Markers, da dieser in der Karte frei platzierbar ist. Neben der Georeferenzierung sind je nach Typ des Kommentars (1 = nur Text; 2 = nur Bild; 3 = Text + Bild) noch ein Kommentartext bzw. eine Bild-URL anzugeben:

anno=1 | *Rechtswert* | *Hochwert* | *Text* oder

anno=2 | *Rechtswert* | *Hochwert* | *Bild-URL* oder

anno=3 | *Rechtswert* | *Hochwert* | *Text* | *Bild-URL*

5. Fazit und Ausblick

Cooperative Web Maps stellen ein neues Konzept für Internetkarten dar, das die spontane Kommunikation über raumbezogene Fragestellungen unter Rückgriff auf öffentliche Kartenserver mit geringem Aufwand ermöglicht. Benutzer können Karten kommentieren und u.U. auch auf andere Weise modifizieren. Der aktuelle Zustand lässt sich durch das einfache Setzen eines *Bookmarks* in dem verwendeten Webbrowser lokal konservieren und als Link unmittelbar an beliebige Partner verteilen.

Das Konzept kommt dabei ohne schreibenden Server-Zugriff aus und eignet sich damit insbesondere zur Ergänzung der Funktionalität öffentlicher Internetkarten bzw. Internet Map Server. Das Verfahren erlaubt es beispielsweise Bürgern den Stadtplan ihres Wohnortes im Internet auf neue Weise zu nutzen, indem sie ihre persönlichen Sehenswürdigkeiten und interessanten Orte eintragen und an Freunde und Bekannte schicken. Dadurch, dass die Kommentare in dem Hyperlink enthalten sind und erst vom Client in das Kartenbild integriert werden, kann der Server-Betreiber für ggfs. gesetzeswidrige Äußerungen nicht belangt werden. Vielmehr sieht das Online-Recht die Haftung auf der Seite des Link-Inhabers; also desjenigen, der einen Link auf eine problematische Seite setzt.

Ferner wurde gezeigt, wie Cooperative Web Maps mit Standardtechnologien des Internets ohne zusätzliche Software-Installation realisiert werden können. Zur Demonstration des Konzepts wurde das bestehende Internetangebot „Ruhrtal à la Karte“ erweitert und die Möglichkeiten des Prototypen in diesem Aufsatz beschrieben.

Als mögliches Anwendungsszenario wurde lediglich der Freizeitbereich ausgeführt. Es sind aber durchaus weitere Anwendungsgebiete denkbar; so werden in Stadtverwaltungen zunehmend räumliche Informationen im Intranet bereitgestellt und von vielen Mitarbeitern für verschiedenste Verwaltungs- und Planungsvorgänge herangezogen. Um auf bestimmte Sachverhalte in den Karten aufmerksam zu machen bzw. um kleinere Planungen zu markieren oder darzustellen, würde die Funktionalität von Cooperative Web Maps sicherlich ausreichen.

Weitere Manipulationsmöglichkeiten würden sich in Verbindung mit SVG-Bildschirmkarten (Vektorkarten) ergeben. Eigene Kartenobjekte ließen sich durch Hinzufügen von Linienzügen und Polygonen definieren, bestehende Kartenobjekte könnten modifiziert oder gar gelöscht werden.

Literatur

Al-Kodmany, K. (2000): Using Web-Based Technologies and Geographic Information Systems in Community Planning. Journal of Urban Technology, Vol. 7, No. 1

Berners-Lee, T.; Fielding, R.; Irvine, U. C. und Masinter, L. (1998): Uniform Resource Identifiers (URI): Generic Syntax, Internet Society Standard RFC 2396, August 1998

Churcher, C. und Churcher N. (1999): Realtime Conferencing in GIS. Transactions in GIS, Vol. 3, No. 1

Dickmann, F. (2001): Web-Mapping und Web-GIS. Westermann Verlag, Braunschweig

- Dickmann, F.* (2002): Interaktionserweiterung von Web-Karten mit Hilfe von Skriptsprachen – das Beispiel Javascript. *Kartographische Nachrichten*, Jahr 52, Heft 1, Februar 2002
- Dransch, D.* (2000): Anforderungen an die Mensch-Computer-Interaktion in interaktiven kartographischen Visualisierungs- und Informationssystemen. *Kartographische Nachrichten*, Jahr 50, Heft 5
- Fielding, R.; Irvine, U. C.; Gettys, J.; Mogul, J.; Frystyk, H.; Masinter, L.; Leach, P. und Berners-Lee, T.* (1999): Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1, Internet Society Standard RFC 2616, June 1999
- Gartner, G.* (2000): Karten im Internet. In: *Neue Wege für die Kartographie (Kartographische Schriften, Band 4)*, Kirschbaum Verlag, Bonn.
- MacEachren, A. M.* (2001): Cartography and GIS: Extending collaborative tools to support virtual teams. *Progress in Human Geography*, Vol. 25, No. 4
- Münz, S. und Nefzger, W.* (1999): HTML 4.0 Handbuch. HTML, JavaScript, DHTML, Perl. Franzis Verlag
- Münz, S. und Nefzger, W.* (2001): SelfHTML 8.0. <http://selfhtml.teamone.de> (zuletzt besucht im Januar 2003)
- Plümer, L.; Steinrücken, J. und Kolbe T. H.* (2002): Multimediale Visualisierung von Geoinformationen im Internet. In: *Kartographie als Baustein moderner Kommunikation, Tagungsband des Symposiums Praktische Kartographie 2002 in Königslutter*, Nr. 6 der Reihe *Kartographische Schriften*, Kirschbaum Verlag, Bonn
- Rinner, C.* (1999): *Argumentation Maps: GIS-based discussion support for online planning*. Dissertation, GMD Research Series, No. 22.
- Steinrücken, J.* (2001): *Multimediales GIS mit den Mitteln des Internet am Beispiel der Routenplanung*. Unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Kartographie und Geoinformation, Universität Bonn
- Strömer, T. H.* (2002): *Online-Recht: Rechtsfragen im Internet*. 3. Auflage, dpunkt-Verlag, Heidelberg