



# Zu Fuß durch Düsseldorf

Der City Guide Mobile navigiert Fußgänger durch Düsseldorf – auf der Straße und in Gebäuden. Die Lösung gibt es für verschiedene Endgeräte: PDA, Handy oder PC. Sie wurde vom Land Rheinland-Pfalz mit dem Preis „Media in Motion“ ausgezeichnet.

Der Anspruch des Menschen an die eigene Mobilität steigt stetig. Um dem vielfältigen Informationsbedarf der unterschiedlichsten Nutzergruppen gerecht zu werden, reichen die Möglichkeiten der klassischen Kartenanwendung allein nicht mehr aus. Zukünftige Lösungen werden vielmehr die situativen Aspekte der Informationsnutzung berücksichtigen müssen. In Zusammenarbeit mit der Firma Webnologic Internet Systems ist für die Stadtverwaltung Düsseldorf eine Lösung entstanden, die dem Fußgänger ein Informationspaket anbietet, das fast immer und überall verfügbar ist. Das Kernstück stellt die Routingfunktionalität dar, die den Nutzer von einem beliebigen Punkt zu einer Zieladresse oder einem besonderen Objekt führt. Die angeforderten

Informationen können sowohl als Textzusammenfassung oder auf einer ständig aktuellen Kartengraphik abgebildet werden. Zum Einsatz gelangen kann das System an den unterschiedlichsten Orten. Routing durch die Düsseldorfer Straßen funktioniert ebenso, wie innerhalb großer Ausstellungsgebäude.

## Mobilfunknutzung

Die Verwendung und Akzeptanz von mobilen Endgeräten ist in den letzten Jahren immer weiter gestiegen. Dabei nimmt Deutschland in Punkto Marktdurchdringung einen der vorderen Plätze ein. Im Jahr 2005 wurden 67,6 Millionen Mobilfunknutzer in Deutschland registriert. Bezogen auf die Gesamteinwohnerzahl macht dies bereits einen Anteil von etwa 82 Prozent aus. Besonders das Handy entwickelt sich zu dem am meisten genutzten Kommunikationsmittel.

Die Gründe hierfür sind vielfältig. Auf einem stark konkurrierenden Markt sinken die Kosten sowohl für anfallende Verbindungen, als auch für die Endgeräte immer weiter. Gleichzeitig werden die Nutzungsmöglichkeiten immer vielfältiger. Dies gelingt vor allem durch die rasant voranschreitende, technische Weiterentwicklung der Geräte. Kaum ein elektronisches Gerät hat über einen so begrenzten Zeitraum eine derartige Evolution durchlebt. Heute muss man Handys ganz allgemein als mobile Endgeräte bezeichnen, welche sich mittlerweile in gleichem Maße zum Telefonieren, Fotografieren,

Mailen, Fernsehen, Musik hören, Surfen und Orten eignen. Trotz handlicher Abmessungen werden qualitative Einschränkungen immer weiter überwunden. Somit lässt sich erklären, warum weniger die geschäftliche, als vielmehr die private Nutzung so stark ansteigen konnte. Durch die vielfältigen Möglichkeiten werden beinahe alle Nutzergruppen gleichermaßen angesprochen. Korrespondierend hierzu ist die Motivation zur Handynutzung höchst unterschiedlich.

Die breitbandige Datenübertragung, die sich in der immer stärkeren Nutzung des UMTS-Netzes niederschlägt, ermöglicht dem Kunden eine von Ort, Zeit, und Endgerät weitgehend unabhängige Nutzung des Internets. Auch wenn die verfügbaren Angebote zur Zeit nicht immer allen Anforderungen der Kunden gerecht werden, ist davon auszugehen, dass zukünftige Lösungen dieses Defizit schnell füllen werden. Hierdurch können Informationsangebote für Mobilfunknutzer ausgebaut und die technischen Grundlagen für neue mobile Anwendungen bereitgestellt werden. Als Beispiel für diese Entwicklung kann auf das Plug-In Adobe Flash verwiesen werden, welches seit Jahren in Browsern genutzt wird und seit diesem Frühjahr auch in einer Version für Handys verfügbar ist.

## Marksituation

Routing-Systeme sind seit vielen Jahren in verschiedenen Varianten erfolgreich am Markt etabliert. Die Anwendungen ▶

für Autofahrer finden starken Absatz. Verallgemeinernd kann man sagen, dass sich die bekannten Systeme in Funktionsumfang und kartographischer Darstellung ähneln. Mittels GPS-Ortung und menügesteuerter Eingabe eines Zielpunktes leitet das System den Autofahrer mit Hilfe von akustischen und visuellen Informationen zum Ziel. Allen Systemen gemeinsam ist eine sehr einfache Kartengraphik, die vom inhaltlichen Umfang stark begrenzt ist. Zusätzlich werden optische Effekte durch eine oftmals dreidimensional anmutende Grafik erreicht. Unterscheidet man zwischen fest eingebauten und transportablen Geräten für die Navigation im Auto, so ergibt sich bei den transportablen Modellen eine große Preisspanne, die einhergeht mit Unterschieden in der Geräteausstattung. Interessanterweise zeichnet sich auch aus dieser Richtung kommend eine Konvergenz der Routingfunktionalität mit der mobilen Telekommunikation ab.

Eine relativ neue Entwicklung am Markt der Navigationssysteme sind Anwendungen, die speziell auf Informationen für Fußgänger ausgerichtet sind. Hierbei werden teilweise die transportablen Geräte für Autofahrer mit zusätzlichen Daten ausgestattet, sodass das ursprüngliche Gerät in Aussehen und Handhabung gleich bleibt. Für den Nutzer bietet das den Vorteil, dass nur eine einmalige Anschaffung notwendig ist. Die benötigten Daten werden zumeist auf dem entsprechenden Datenträger vorrätig gehalten, wodurch eine hohe Aktualität von kurzfristig relevanten Daten nicht möglich ist. Je nach Gerät sind die Abmessungen und das Gewicht von Nachteil. Da Fußgänger sich naturgemäß flexibler bewegen als Autos, ist ein entsprechend erhöhter Detaillierungsgrad der Kartengrundlage notwendig. Eine Vielzahl an zusätzlichen Informationen muss gesammelt, verarbeitet und aktuell gehalten werden. Diese Aufgabe ist aus redaktioneller Sicht für eine überregionale Datensammlung sehr anspruchsvoll. Auf Grund der höheren Informationsdichte würden zudem auch die Anforderungen an die Speichermedien steigen.

Die Anwender, die ein Navigationssystem auf dem Handy nutzen möchten, finden eine beachtliche Auswahl an Produkten. Die Unterschiede der angebotenen Systemlösungen sind sehr groß. Bei vielen Produkten ist das komplette Datenpaket offline auf einer Speicherkarte

Abb. 1: Überlagerung der Stadtgrundkarte (rot) mit der Stadtkarte (grau) in der Düsseldorfer Innenstadt.



enthalten, bei anderen ist eine Online-Verbindung via GPRS oder UMTS zusätzlich möglich oder sogar notwendig. Eine Ortung erfolgt je nach System mittels integriertem oder separat mitzuführenden GPS-Empfänger oder über die Funkzelle, in der sich das Handy befindet. Ebenso heterogen sind die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Handys, so dass teilweise ein Smartphone genutzt werden muss. Hieraus resultiert, je nach verwendetem System, eine sehr unterschiedliche Gebühren- und Preispolitik.

Die inhaltliche und graphische Qualität der kartographischen Darstellungen ist gleichzusetzen mit den Standards der Autonavigationssysteme.

## Grundlagen

Die geometrische Grundlage der Datenbasis besteht im Wesentlichen aus einem CAD-Datensatz für Stadtkartenprodukte, der mit der Software MicroStation aufgebaut wurde. Bei der Ersterfassung der Kartengrundlage wurde ein Datenmodell genutzt, welches schon in den 1990er-Jahren durch den damaligen Kommunalverband Ruhrgebiet entwickelt wurde. Da diese Systematik zur Erfassung von Inhaltselementen im Stadtkartenumfeld von vielen Städten und Kreisen im Großraum Rhein-Ruhr angewendet wird, ist eine Kompatibilität der jeweiligen Stadtkartendaten über die administrativen Gren-

zen hinaus gewährleistet. Im Rahmen einer vertraglichen Vereinbarung ist die gegenseitige Nutzung geregelt, sodass ein Gebiet mit einer einheitlichen Stadtkartengraphik abgebildet werden kann, welches das komplette Ruhrgebiet und die Rheinschiene Düsseldorf-Köln mit weiten Teilen der Niederrheinischen und Bergischen Region umfasst.

Die Stadtkarte ist von hoher Aktualität, da die Korrektur und Fortführung der Basisgeometrie dezentral in den jeweils

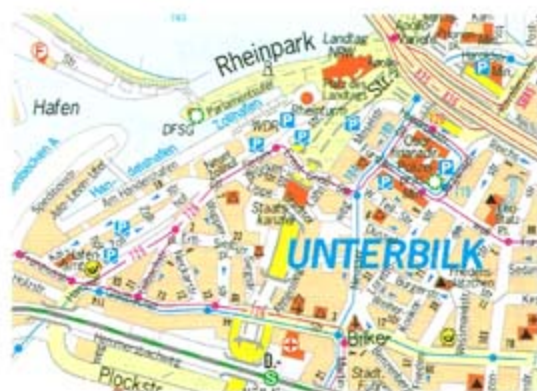


Abb. 2: Stadtkarte mit komplettem Inhalt

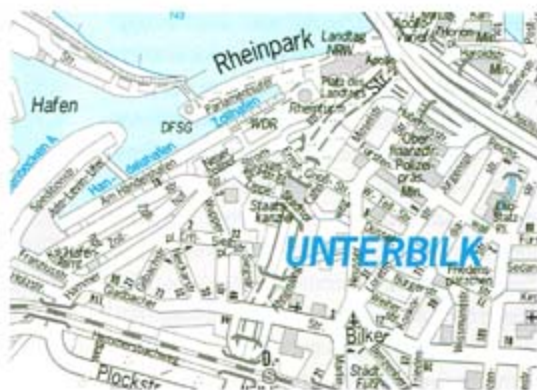


Abb. 3: Stadtkarte mit reduziertem Inhalt

zuständigen Behörden durchgeführt wird.

Bei der Ersterfassung der Düsseldorfer Stadtplanographie wurden sowohl analoge Stadtplanunterlagen, als auch die aktuellen Rasterdaten aus der DGK 5 genutzt. Von größter Bedeutung war hierbei, die Kartenobjekte lagerichtig abzubilden. Kartographische Generalisierungsgrundsätze mussten sich der geometrischen Information der im Amt vorhandenen großmaßstäbigen Quellen unterordnen. Hierdurch wird erreicht, dass die Düsseldorfer Stadtkartendaten voll kompatibel zu der kommunalen Stadtgrundkarte 1:1000 ist (Abb. 1).

Ein weiteres wichtiges Modul der digitalen Ersterfassung der Düsseldorfer Stadtkarte war die inhaltliche Überprüfung aller Kartenobjekte, sodass die redaktionelle Richtigkeit der Kartengraphik nochmals gesteigert werden konnte. Um die Vielzahl an Detailinhalten für das gesamte Stadtgebiet verwalten zu können, wurde eine nach Themenbereichen gegliederte Sachdatenbank mit Microsoft Access aufgebaut.

Diese Datensammlung beinhaltet neben den für die Kartengraphik relevanten Aspekten, wie Adresse und Name einer Einrichtung, auch weit darüber hinausgehende Details wie zum Beispiel Telefonnummern, Internetadressen oder Öffnungszeiten. Die inhaltliche Richtigkeit der Eintragungen wird mindestens einmal jährlich überprüft. Der Aufwand hierfür hält sich in Grenzen, da die Quellen zur Überprüfung bekannt sind. Darüber hinaus auffallende Korrekturmöglichkeiten werden tagesaktuell durchgeführt.

Für die Ausgabe der Kartengraphik können alle erfassten Objekte frei miteinander kombiniert und in ihrer graphischen Ausprägung dem Zweck entsprechend jederzeit modifiziert werden (Abb. 2 und Abb. 3). Hierzu wird das Produkt CAD-script der Firma Corporate Montage verwendet.

Ausgehend von dieser Kombination an Geometrie- und Sachdaten hat das Vermessungs- und Katasteramt Düsseldorf eine Vielzahl an Kartendruckern und an digitalen Medien herausgegeben.

Betrachtet man die digitalen Medien, so sind sowohl die Realisierung von verschiedenen Internetauftritten als auch die Produktion zahlreicher CDs für die weitere Betrachtung interessant, da die Erstellung des Fußgängerroutingsystems

für das Handy eine unmittelbare Weiterentwicklung darstellt.

### Fußgängerrouting in Düsseldorf

Im Oktober hat das Vermessungs- und Katasteramt der Stadt Düsseldorf im Rahmen der Intergeo 2005 ein Navigationssystem für Fußgänger präsentiert. Das System lässt sich auf beinahe jedem Endgerät, vom stationären PC bis hin zum Java-fähigen Handy, betreiben.

Verwendet werden ausschließlich amtliche Stadtkartendaten in hoher Qualität. Eine Ortung via GPS ist nicht zwingend; die Routingfunktionalität lässt sich auch ohne GPS-Anbindung nutzen.

Abhängig vom verwendeten Endgerät nutzt der Anwender unterschiedliche Systemprodukte:

- City Guide DMS für den Einsatz auf einem PC
- City Guide MOBILE für den Einsatz auf einem Handy
- City Guide ME für den Einsatz auf einem PDA

Die drei Produktversionen unterscheiden sich durch die Benutzerführung, die beispielsweise auf einem Handy wegen der Geräteausstattung andere Bedienelemente beansprucht als auf einem PC. Auch der Funktionsumfang wird entsprechend der Leistungsmöglichkeiten des Gerätes angepasst, baut jedoch immer auf einen Da-

tenbestand und gleich bleibender Grundfunktionalität auf.

### Einpflegen der Daten

Um den maximalen Funktionsumfang nutzen zu können, müssen drei Datenpakete erstellt werden; Rasterdaten für die Kartengraphik, Sachdaten zur Lokalisation von Hausnummern und zur Beschreibung von POIs, sowie Vektordaten zur Berechnung einer Route.

Für die Kartengraphik wird eine gekachelte Rasterdatei erzeugt. Diese kann unmittelbar für die PC-Anwendung verwendet werden. Da bedingt durch ein kleineres Display bei Handy oder PDA die Auflösung und Kachelgröße verringert werden muss, werden für den PDA-Betrieb die Rasterkacheln nochmal verkleinert und abgespeichert. Für die Handynutzung, die ausschließlich Online arbeitet, werden on-demand die gerasterten Kacheln der PC-Anwendung serverseitig umgerechnet.

Die in den drei Systemprodukten zur Verfügung stehenden Sachdaten werden jeweils gleichartig aus einer einheitlichen Access-Datenbank generiert, da es für die Aufbereitung der Sachdaten keine Rolle spielt, auf welchem Endgerät sie angezeigt werden sollen. Um die hausnummernscharfe Adresssuche zu ermöglichen, wird eine aktuelle Koordinatenliste aus dem ▶



Abb. 4: Stadtkartenausschnitt mit berechneter Fußgängeroute

ALK-Datenbestand in ein definiertes Access-Datenbankformat überführt. Ähnlich wird mit den notwendigen Informationen zu den POI's verfahren. Da diese bereits bei der Stadtkartenerfassung in Access gesammelt wurden, sind die gewünschten Themenbereiche lediglich umzuformatieren und ebenfalls mit den Hausnummernkoordinaten aus der ALK zu verknüpfen. Die so erreichte Zuordnung zu einem Gauss-Krüger-Koordinatenpaar ermöglicht auch hier die Lokalisierung im Kartenbild. Auf Grund der beschriebenen Kompatibilität der Stadtkartengraphik zur Stadtgrundkarte ist die Ergebnisdarstellung qualitativ hochwertig.

Die Routingfunktion erfordert ein System zur Abbildung der Wegeverbindungen. Da schon seit langer Zeit stadtverwaltungsintern eine Datenbank mit Straßenknoten und -kanten gepflegt wird, war auch an dieser Stelle lediglich eine Umformatierung der Ausgangsdaten in ein definiertes Access-Tabellenformat zu leisten. Falls diese Vektorinformationen erst noch erfasst werden müssen, hält Cityguide entsprechende Funktionalitäten bereit.

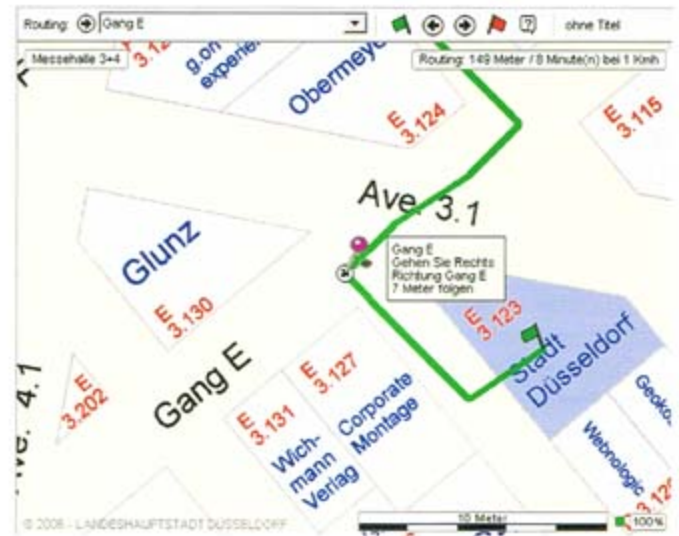
### Funktionalitäten

Die Grundausrüstung der drei Produkte ist jeweils identisch. In einer nach Rubriken sortierten Objektliste stehen für das Düsseldorfer Stadtgebiet etwa 75.000 Eintragungen zur Verfügung. Hier können Adressen oder POIs ausgewählt und auf der Stadtkarte lokalisiert werden. Weiterführende Informationen können je nach Internetverfügbarkeit auf dem PC oder dem PDA abgerufen werden.

Die Routenberechnung steht ebenfalls auf allen Endgeräten zur Verfügung, jedoch in unterschiedlichem Funktionsumfang. Eine satellitengestützte Ortung ist zunächst ausschließlich unter Benutzung eines PDAs vorgesehen. Zur Streckenberechnung auf dem PC oder dem Handy ist GPS nicht verfügbar. Im folgenden wird beispielhaft die Bedienung auf dem Handy beschrieben:

Der Benutzer startet Cityguide Mobile auf dem Handy und muss als erstes einen Start- und Zielpunkt aus der Objektliste auswählen. Mithilfe dieser Parameter erfolgt die Berechnung der Strecke online. Hierfür ist eine Internetverbindung notwendig, die das Handy entweder über GPRS oder UMTS herstellen

Abb. 5: Routing innerhalb einer Messehalle



kann. Innerhalb weniger Sekunden wird die Route auf einem entfernten Server berechnet und auf das Handy übertragen. Die Streckenbeschreibung erfolgt zusammengefasst in Textform, oder als Liniendarstellung auf der Stadtkartendarstellung. Hierbei werden an markanten Punkten Zusatzinformationen gegeben, die Abbiegehinweise, Entfernungen oder Änderungen der Straßennamen enthalten können (Abb. 4). Die zur Darstellung der Route notwendigen Kartenkacheln werden ebenfalls via Funk auf das Handy übertragen.

Das Verfahren ohne GPS-Ortung bietet durchaus Vorteile, da gerade in hoch bebauten Städten die Verschattung gelegentlich keinen ausreichenden Kontakt zu den Satellitensignalen erlaubt. Durch die Unabhängigkeit von satellitengestützter Ortung wird zudem der Einsatz innerhalb von Gebäuden ermöglicht (Abb. 4). Auf die Nutzung von Funkzellenortung wurde bewusst verzichtet, da die Resultate den Genauigkeitsanforderungen nicht entsprochen haben.

Weitergehende Möglichkeiten bietet schon jetzt das Produkt Cityguide ME, das auf PDAs lauffähig ist. Auf Grund der leistungsstärkeren Endgeräte können neben den Funktionen aus Cityguide Mobile auch externe GPS-Empfänger angeschlossen werden. Der Anwender kann also wählen, ob er den aktuellen Standort satellitengestützt ermitteln lässt und als Startpunkt einer Routenberechnung verwendet, oder aus einer Liste auswählt.

Eine weitere nützliche Funktion, welche dazu beitragen wird, dass auch diese Anwendung immer weiter individualisiert werden kann, ist die Möglichkeit, unter Nutzung der GPS-Ortung eigene POIs zu erstellen. So findet der System-

nutzer die für ihn relevanten Orte in einer Großstadt auf kürzestem Wege wieder, auch wenn es nur der Parkplatz ist. Weitere Möglichkeiten ergeben sich aus der Verfügbarkeit der WLAN Schnittstelle, mit der Details zu den vom Nutzer ausgewählten POIs abgerufen werden können. Dies können beispielsweise tagesaktuelle Veranstaltungshinweise sein.

Die weitere Entwicklung sieht Funktionserweiterungen in Abhängigkeit von der Leistungsstärke der mobilen Endgeräte, sowie der entsprechenden Software und den verfügbaren Schnittstellenstandards vor. Zum Beispiel wird es in Kürze die Möglichkeit geben, Anwender mit Hilfe von thematischen Stadtrundgängen gezielt zu ausgewählten Attraktionen zu führen. ■

*City Guide Mobile ist eine Gemeinschaftsproduktion von Webnologic IS, DFKI (Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz und der Stadt Kaiserslautern) und wurde mit dem Landespreis „Media in Motion“ der Landesregierung Rheinland-Pfalz ausgezeichnet.*

### AUTOR

Dirk Leggen  
Landeshauptstadt Düsseldorf  
Vermessungs- und Katasteramt  
Tel.: +49 (0) 211 / 8994286  
E-Mail: dirk.leggen@stadt.duesseldorf.de

 [www.webnologic.com](http://www.webnologic.com)