

Karten zu jeder Zeit und an jedem Ort

DAS EU-PROJEKT GiMoDig

Grundlage für digitale Karten sind Daten. Damit aus den Daten auch eine Karte erstellt werden kann, müssen diese Daten möglichst einheitlich sein – über Ländergrenzen hinweg ein schwieriges Unterfangen. Das Institut für Kartographie und Geoinformatik entwickelte zusammen mit Forschern aus Dänemark, Schweden und Finnland einen elektronischen »Übersetzer«, mit dessen Hilfe Karten zu jeder Zeit an jedem Ort erstellt werden können.

Zur Vorbereitung der nächsten Dienst- oder Urlaubsreise gehört für viele die Beschaffung einer Karte. Mit viel Mühe und Zeitaufwand wird im Internet nach einer solchen gesucht und diese dann ausgedruckt, oder es ist noch genügend Zeit für den Weg in den nächsten Buchladen, um einen Stadtplan oder ähnliches zu kaufen. Wie schön wäre es, wenn der Urlaub ohne diese Sorgen starten könnte und bei Bedarf eine Karte vor Ort abrufbar wäre.

Die technischen Voraussetzungen sind durch die Entwicklung immer kleinerer und leistungsstärkerer mobiler Geräte in Form so genannter PDAs (Personal Digital Assistants) oder Smartphones gegeben. Das Problem: Wie kommt die gewünschte Karte auf dieses Gerät? Eine Möglichkeit wäre es, digitale Karten vorweg auf dem Gerät zu speichern. Dies ist zum einen durch die Speicherkapazität beschränkt. Zum anderen ist nicht gewährleistet, dass diese Daten aktuell sind. Außerdem benötigt jeder Anwendungsfall eine eigene Art der Darstellung.

Das EU-Forschungsprojekt GiMoDig verfolgt hier einen anderen Weg: Die Geobasisdaten, welche als Grundlage für jede Karte dienen, liegen in den meisten europäischen Ländern in den Datenbanken der Landesvermessungsämter vor. Sie besitzen eine hohe Qualität und sind immer aktuell.

In dem genannten Projekt wurden Methoden entwickelt, um auf diese Daten zugreifen zu können und für den mobilen Nutzer in dem Moment, in dem er eine Karte benötigt, eine solche zu generieren und per Internet zu übertragen.

Anwendungsfeld – Location based services

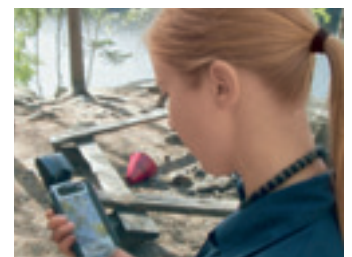
»Gehen Sie geradeaus bis zu der vor Ihnen liegenden Kirche. Biegen Sie links in die Straße *Schneiderberg* ein. Das Restaurant befindet sich nach 20 Metern auf der rechten Seite.« So oder ähnlich wird demnächst ein Handy seinen Besitzer durch fremde Straßen lotsen.



Künftig sollen digitale Stadtführer nicht nur Autofahrern, sondern auch Fußgängern den Weg zum Hotel, in die nächste Kneipe, ins Kino oder Museum weisen. Und nicht nur das: Die elektronischen Helfer in der Jackentasche wissen auch, ob es günstiger ist, einen Spaziergang zum gewünschten Ziel zu machen, ein Taxi zu ordern oder

besser in die U-Bahn zu steigen, weil die Straßen hoffnungslos verstopft sind. Fahrplan und -preis werden gleich mitgeliefert. Und selbstverständlich die Wegbeschreibung zur nächsten Haltestelle.

Der bequeme Rundumservice, der Geschäftsreisenden und Touristen das Leben erleichtern soll, gilt als Hoffnungsträger all jener, die mit der neuen Mobilfunktechnik UMTS künftig Geld verdienen wollen. Einen Namen hat er auch: Location Based Services (LBS) nennen Experten diese Dienste, weil sie ganz speziell auf die Bedürfnisse einzelner Menschen an ganz bestimmten Orten abgestimmt sind. Solch maßgeschneiderte Ange-



bote werden möglich, weil neue Techniken ihre Nutzer immer genauer orten können. Geplant sind beispielsweise auch Angebote wie »Child Watch«, bei denen sich Eltern über den Standort ihrer Zöglinge – oder zumindest deren Handys – informieren können. Und der »Friend-Finder« verkündet, wenn sich Freunde in der Nähe befinden.

LBS soll eine »Killer-Anwendung« für mobile Dienste werden. Navigationshilfen und lokale Informationen stehen auf der Hitliste potenzieller Kunden ganz oben. Digitale Geodaten sind hierbei als Grundlage für ortsbezogene Dienste unabdingbar, da sie unmittelbar Informationen über die räumliche Umgebung (Straßen, Gebäude, Vegetation etc.) geben. Diese sind in den meisten europäischen Ländern flächendeckend vorhanden. Es stellt sich die Frage: Wie können diese Daten mobilen Nutzern in ganz Europa verfügbar gemacht werden?

Der Wunsch nach einheitlichen Geodaten in Europa

Die Geobasisdaten werden unter der Verantwortung der Landesvermessungen der einzelnen europäischen Länder seit über einhundert Jahren erfasst, liegen inzwischen flächendeckend vor und werden ständig gepflegt und aktualisiert. Es bietet sich an, diese hochqualitativen staatlichen Daten als Grundlage ortsbezogener Dienste zu verwenden.

Profiteur wäre auf der einen Seite der Endnutzer, der sich auf Genauigkeit und Aktualität dieser Daten verlassen kann, auf der anderen Seite die Landesvermessung, welche als Datenlieferant ein völlig neues Anwendungsfeld für ihre Daten findet.

Da diese Daten jedoch verteilt auf ganz Europa in ihren Datenbanken schlummern, besteht der Bedarf einer Schnittstelle als Vermittler zwischen Kartennutzer und Datenlieferant. Diese Schnittstelle dient als Zugriffspunkt für den Nutzer. Sie analysiert dessen Anfrage, sammelt die entsprechenden Daten, bereitet diese auf und sendet eine fertige Karte an den Touristen, Wanderer oder Nothelfer.

Da die Erfassung und Pflege topographischer Daten, welche ihren Ursprung weitestgehend auf militärischem Gebiet Mitte des 19. Jahrhun-

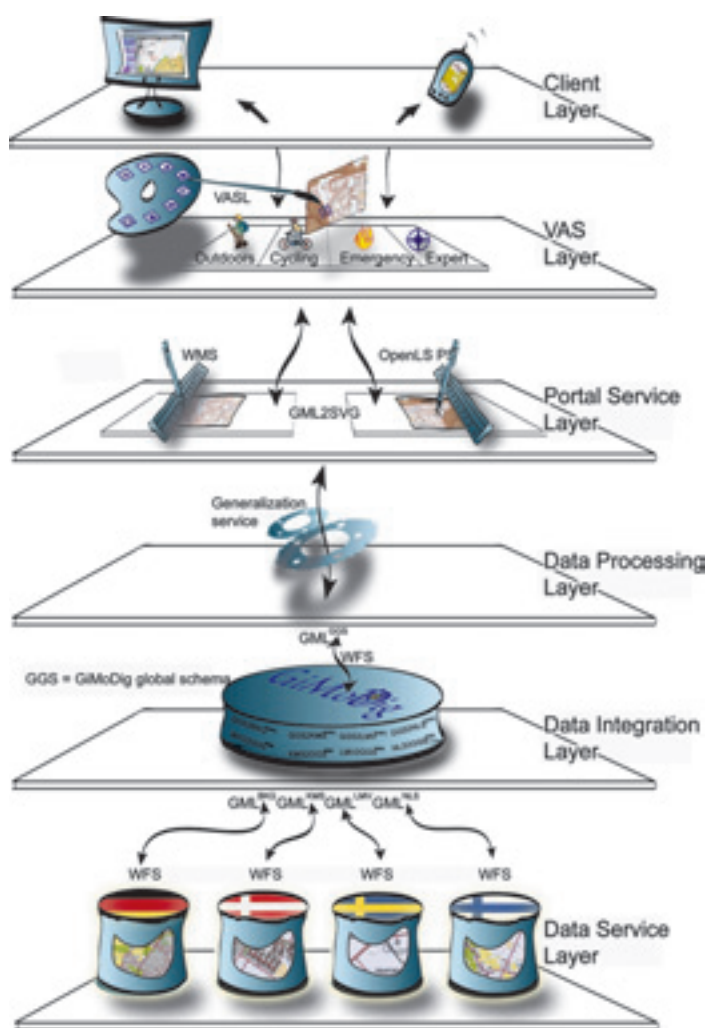
derts hat, in den verschiedenen europäischen Ländern parallel geschah, sind auch die Daten entsprechend unterschiedlich. Daher ist Europa bislang in Bezug auf die vorhandenen Geobasisdaten alles andere als einheitlich. In Deutschland beispielsweise findet sich die Objektart »Gebäude« nicht im Datenbestand der Landesvermessungen, da diese vom Katasteramt erfasst wird. In Finnland wird die Objektart »Wald« nur als punktförmiges und nicht als flächenförmiges Objekt geführt. Flüsse sind in Schweden Linien, in anderen Ländern Flächen, wobei in dem einen Land ein Fluss erst dann ein Fluss ist, wenn er breiter als zehn Meter ist, woanders dagegen wird ein solcher schon ab einer Breite von fünf Metern geführt.

Für die mittel- und kleinmaßstäbigen Daten wurde der Wunsch nach einer Vereinheitlichung weitestgehend realisiert: Seit Abschluss des EU-Projektes *EuroRegionalMap* im Jahre 2002 liegen einheitliche topographische Daten im Maßstab 1:250.000 in den beteiligten Ländern Belgien, Dänemark, Deutschland, Frankreich, Irland, Nordirland sowie Luxemburg vor. Das Projekt *EuroGlobalMap*, an dem sich nahezu alle europäischen Länder beteiligten, führte im Jahr 2003 zu einem homogenen flächendeckenden Datensatz im Maßstab 1:1.000.000. Dieser ist gleichzeitig der europäische Beitrag zum weltweiten *GlobalMap*-Projekt.

Für die hier verwendeten großmaßstäbigen Daten steht dieser Harmonisierungsprozess noch aus. Daher ist es unter anderem Aufgabe des Serviceportals, die Anfrage des Nutzers in eine Anfrage an die lokale Datenbank zu übersetzen: Eine Siedlungsfläche in der deutschen Datenbank wird mit »sie01_f« bezeichnet, ein Zugriff in Finnland dagegen fragt nach »taajama_polygoni«. Umgekehrt müssen die ankommenden Daten zurück

in ein einheitliches, so genanntes globales Schema übersetzt werden. Dieses Schema sowie die Vorschriften zur Transformation wurden nach Evaluierung der einzelnen Datenbestände im Projekt definiert. Somit erhält der Nutzer trotz unterschiedlichster Daten einen einheitlich aufbereiteten Datensatz. Datenschema und Koordinatensystem werden in Echtzeit transformiert. Selbst in Grenzgebieten merkt der Nutzer nicht, dass die Daten aus zwei verschiedenen Datenbanken stammen.

Abbildungen 1 und 2 (links) Potenzielle Nutzer mobiler Dienste sind u.a. Touristen wie z.B. Wanderer.



Die Implementierung beruht hierbei auf Standards bzw. Quasistandards des Open Geospatial Consortium (OGC) beziehungsweise der ISO.

Abbildung 3
Die GiMoDig Systemarchitektur.

Kartographische Darstellung der Daten

Der im GiMoDig-Projekt entwickelte Service-Prototyp stellt nicht nur einen Filter zur Vereinheitlichung europäischer Geodatenbestände dar. Die Daten werden auch zum Zeitpunkt der Anfrage kartographisch aufbereitet. Der Nutzer erhält ein für ganz Europa einheitliches Kartenbild, welches zusätzlich auf seine speziellen Bedürfnisse zugeschnitten ist. Dies ist möglich, da die Karte erst dann generiert wird, wenn sie gebraucht wird. Die Daten sind aktuell, neueste Informationen können zusätzlich integriert werden, wie zum Beispiel aktuelle Öffnungszeiten von Restaurants. Außerdem werden die Bedürfnisse und Vorgaben jedes Einzelnen berücksichtigt. Der Fachbegriff hierfür ist die adaptive Karte. Weg von der Karte für Tausende von Nut-

Dies wird als kartographische Generalisierung bezeichnet. Auf Grund der Vergrößerung werden andere Objekte verdeckt, weshalb Darstellungskonflikte gelöst werden müssen. Zur Generalisierung wurden und werden am Institut für Kartographie und Geoinformatik (ikg) automatische Verfahren erforscht und entwickelt, die unter anderem in diesem Projekt Anwendung fanden.

Das Maß der Generalisierung ist dabei nicht nur abhängig vom Zielmaßstab, sondern auch vom jeweiligen Ausgabemedium. Ein Desktop-Bildschirm ist größer und feiner aufgelöst als das Display eines PDA. Daher besteht die Herausforderung darin, möglichst viele überflüssige Informationen automatisch zu filtern, um auf dem kleinen Display des mobilen Gerätes eine übersichtliche Darstellung zu erhalten. Die ganzheit-

Schließlich haben Drittanbieter die Möglichkeit, ihre Informationen in das Kartenbild zu integrieren. Diese Informationen, wie Symbole für so genannte »Points of Interest« oder Linien für Routen werden nicht einfach als zusätzliche Ebene über das fertige Kartenbild gelegt, sondern so aufbereitet und platziert, dass diese sich optimal integrieren (siehe Abbildung 5). Dabei werden die Daten der Drittanbieter ähnlich wie die Daten der Landesvermessungen aus externen Datenbanken abgerufen. Jede schnittstellenkonforme Datenbank kann an das System angeschlossen werden.

Zur Filterung solcher Zusatzinformation finden im GiMoDig-Prototypen unter anderem auch die aktuelle Tages- oder Jahreszeit Berücksichtigung. Im Sommer möchte der Nutzer den nächsten Badestrand finden, im Winter ist dieser weniger interessant

Internet

GiMoDig-Homepage:
<http://gimodig.fgi.fi>

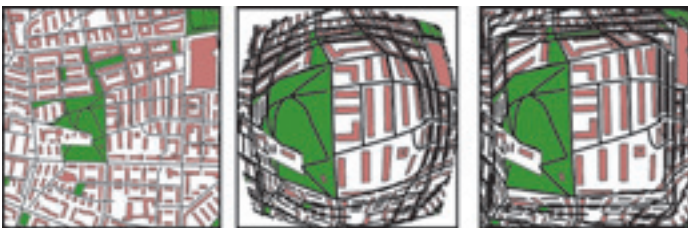


Abbildung 4 (links)
Polyfokale Verzerrung eines Kartenbildes (Fischaugeneffekt). Links Originalkarte, Mitte und rechts verzerrte Abbildung zur Vergrößerung der Kartenmitte. Harrie, 2002.

Abbildung 5 (rechts)
Das GiMoDig-Nutzerinterface für den Desktop PC mit topographischer Karte und Symbolen für »Points of Interest«.



zern. Die Adaption kann sich beispielsweise auf den Karteninhalt beziehen. Der Wanderer erwartet eine Übersicht über Wanderwege der Umgebung und die besten Aussichtspunkte, der Radfahrer dagegen benötigt eine Darstellung des Radwegenetzes.

Auch der Kartenmaßstab ist abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall und beeinflusst das Aussehen der Karte. Navigiert ein Fußgänger in der Stadt, werden möglichst viele Informationen und Details benötigt. Radfahrer erwarten dagegen einen größeren Kartenausschnitt, der dafür einen geringeren Informationsgehalt besitzt. Details werden weggelassen, andere Elemente vergrößert dargestellt, um noch sichtbar zu bleiben.

liche Nutzung von Detail und Übersicht kann zum Beispiel durch eine polyfokale Verzerrung, auch Fischaugen-Projektionen genannt, erzeugt werden (siehe Abbildung 4).

Hierbei wird die Realität so abgebildet, dass eine Art Lupen-effekt entsteht, der die wichtigen Information im Zentrum der Karte vergrößert und gleichzeitig Umgebungsinformationen verkleinert darstellt.

als das nahe gelegene Hallenbad (siehe Abbildung 6).

Es ist wichtig zu entscheiden, welche Informationen für die entsprechende Situation relevant sind, damit der Nutzer nicht in einem Dschungel an Informationen verloren geht. Dies wird über geeignete Nutzerprofile festgelegt, beziehungsweise über Techniken aus der künstlichen Intelligenz ermittelt.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Ergebnisse des vorgestellten EU-Projektes zeigen auf der einen Seite ein Konzept auf, um mobile Nutzer durch Onlineharmonisierung und -aufbereitung mit Geodaten zu versorgen. Gleichzeitig ist der entwickelte Prototyp Vorbild für eine europäische Geodateninfrastruktur.

Der Prototyp erwies in verschiedenen Nutzertests durchaus seine Praxistauglichkeit. Den Flaschenhals im System stellt jedoch die limitierte Bandbreite derzeitiger Internet-Verbindungen gerade im mobilen Bereich dar. Dieser Nachteil wird zwar teilweise durch Filterung überflüssiger Informationen reduziert. Jedoch bleibt zu hoffen, dass zukünftig die Daten noch schneller den Nutzer erreichen, damit dieser nicht ungeduldig in

dividuellen Nutzer sowie der aktuellen Situation orientieren kann. Dieser muss sich Dank vorhandener Services keine Gedanken mehr über die Beschaffung von Kartenmaterial machen, bevor er dieses wirklich benötigt.

Die vorgestellten Ergebnisse erfolgten in Zusammenarbeit mit dem Finnish Geodetic Institute (FGI), dem Institut für Kartographie und Geoinformatik der Universität Hannover sowie den Landesvermessungen aus Dänemark, Finnland, Schweden und Deutschland (BKG). Das dreijährige Projekt endete im Dezember 2004, wobei der entwickelte Prototyp weiterhin als Testbett und Entwicklungsbasis verfügbar ist. Weitere Länder wie Großbritannien und Portugal haben Interesse bekundet, ihre Daten in den Prototypen zu integrieren.



Dipl.-Ing. Mark Hampe

Jahrgang 1973, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Kartographie und Geoinformatik.



Prof. Dr.-Ing. Monika Sester

Jahrgang 1961, ist Leiterin des Instituts für Kartographie und Geoinformatik und Sprecherin des GIS-Zentrums der Universität Hannover.



der Kälte stehend auf seine Daten warten muss. Tests haben gezeigt, dass etwa zehn bis 15 Sekunden vergehen, bevor der mobile Nutzer, verbunden via GSM (Global System for Mobile Communications) seine Daten erhält. Dabei benötigt der Service zur Transformation und Aufbereitung der Daten nur etwa ein Zehntel dieser Zeit. Die übrigen Sekunden verrinnen auf den Wegen zwischen Nutzer, Serviceknoten und Datenbank.

Weiterhin bleibt festzuhalten, dass die Karte sich in Zukunft immer mehr an dem in-

Abbildung 6
Adaption der Karte an den Nutzer über Alter, Nationalität und geplante Aktivität oder an die aktuelle Tages- oder Jahreszeit.

Literatur

- Hampe, M and M. Sester, 2004. Echtzeitgeneralisierung – Verfahren und Anwendungen. Vorträge der 8. Dresdner Sommerschule für Kartographie am September 25–26, 2003 an der TU Dresden, *Kartographische Bausteine*, Band 26, pp 42–51.
- Harrie, L., Sarjakoski, L. T. and L. Lehto, 2002. A Mapping Function for Variable-Scale Maps in Small-Display Cartography. *Journal of Geospatial Engineering*, 4(2):111–123.
- Illert, A. and S. Afflerbach, 2003. Die Entwicklung eines gemeinsamen Modells für europäische topographische Geobasisdaten im GiMoDig-Projekt. Deutsche Gesellschaft für Kartographie, *Kartographische Schriften*, Visualisierung und Erschließung von Geodaten. Beiträge des Seminars GEOVIS 2003, February 27–28, 2003, Hanover. Kirschbaum Verlag Bonn, 7:163–170.
- Lehto, L., 2003. A Standards-Based Architecture for Multi-purpose Publishing of Geodata on the Web. In: M. Peterson (ed.), *Maps and the Internet*, International Cartographic Association (ICA), Elsevier Science, pp. 221–230.
- Nivala, A.-M. and L. T. Sarjakoski, 2003. Need for Context-Aware Topographic Maps in Mobile Devices. In: VIRRANTAU, K. and H. TVEITE (eds.), *ScanGIS '2003 – Proceedings of the 9th Scandinavian Research Conference on Geographical Information Science*, June 4–6, Espoo, Finland, pp.15–29.
- Sarjakoski T. and L. T. Sarjakoski, 2005. The GiMoDig public final report. GiMoDig-project, IST-2000–30090, Deliverable D1.2.32, Internal EC report, 104 p.