

Location Based Services für Bergsteiger und Wanderer – erste Erfahrungen mit VISPA

Wolfgang Reinhardt, Neubiberg, Florian Sayda, Neubiberg,
Elmar Wittmann, Poing

Zusammenfassung

Im Bereich der Mobilfunktechnologie sind positionsbezogene Dienste, auch bekannt als Location Based Services (LBS), eine der Anwendungen, für die eine sehr große Nachfrage prognostiziert wird. Verschiedene Anbieter ermöglichen heute schon den Zugriff auf solche Dienste, zum Beispiel mittels Handy und WAP (Wireless Application Protocol). Im Rahmen eines von der EU geförderten Projektes wurde ein Konzept für einen positionsbezogenen GI-Service für Bergwanderer entwickelt und ein entsprechender Demonstrator realisiert. In diesem Artikel werden die Anforderungen an einen solchen Service, dessen Funktionalitäten und erste Erfahrungen mit diesem beschrieben.

Abstract

In the area of mobile communication location based services (LBS) are considered as one of the emerging markets for the future. Several providers already offer such services, which e. g. can be used through mobile phone and WAP (Wireless Application Protocol). A concept and a demonstrator for a LBS for mountaineers have been developed within a project founded by the EU. This article deals with the requirements of such a service, its functionalities and first experiences gained with it.

1 Positionsbezogene Dienste für Bergwanderer

Positionsbezogene Dienste (engl: Location Based Services – LBS) werden als einer der neuen Märkte im Umfeld der Kommunikation mittels Mobilfunk gesehen. Allgemein versteht man unter einem positionsbezogenen Dienst einen Service, der seinen Nutzern räumliche Informationen beziehungsweise Geoinformationen (GI) bezüglich ihrer momentanen Position und auf ihre Bedürfnisse angepasst zur Verfügung stellt. Diese Informationen werden über Internet und/oder Mobilfunknetz an den Nutzer übermittelt. Eine Verbindung zwischen Position und Information herzustellen, ist eine der Hauptaufgaben eines Geoinformationssystems (GIS). Deshalb spielt GIS eine große Rolle während des Aufbaus und des Betriebes eines LBS. Eine weitere wichtige Aufgabe beim Betrieb eines positionsbezogenen Dienstes, die den Bezug zwischen GIS und LBS unterstreicht, ist das Aktualisieren und Erfassen von räumlichen Informationen, welche ebenfalls eine der traditionellen Aufgaben für ein Geoinformationssystem sind. Viele GIS-Hersteller

haben ihre Produktpalette um Module erweitert, die es dem Nutzer ermöglichen, Informationen von mobilen Endgeräten aus abzurufen.

Während des gesamten Jahres suchen eine große Anzahl von Menschen Erholung in den Bergen. Wandern und Bersteigen zählen hierbei zu den bevorzugten Aktivitäten der Urlauber und Ausflügler. Jedes Jahr ereignen sich jedoch auch zahlreiche Unfälle in den Bergen, die sich auf die verschiedensten Ursachen zurückführen lassen: Zum Beispiel werden die eigenen Fähigkeiten überschätzt oder Bergsteiger geraten in bedrohliche Situationen, weil auf Grund schlechter Wetterbedingungen ein Weg nicht mehr auffindbar ist. Ein speziell auf die Bedürfnisse der Bergwanderer abgestimmter, auf einem Geoinformationssystem basierender Dienst, welcher online aktuelle Informationen bereitstellt, kann in großem Maße zu einer Erhöhung ihrer Sicherheit beitragen. Die automatische Positionsbestimmung (Genauigkeit ~20 m) ermöglicht es, eine Reihe von Diensten anzubieten. Im folgenden sind einige für Bergwanderer besonders wichtige Dienste aufgezählt:

- Visualisierung der Position des Nutzers,
- Routenberechnung,
- Führen des Nutzers entlang einer bestimmten Route,
- Bereitstellung von Information (z.B. Wetterinformation, touristisch relevante Informationen wie Öffnungszeiten, ...),
- Notrufmöglichkeiten.

1.1 Positionierungsmethoden

Eine Grundvoraussetzung eines LBS ist der Aufenthaltsort bzw. die Position des Nutzers. Um diese zu ermitteln, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, von denen einige hier angegeben sind:

- Interaktive Eingabe durch den Nutzer,
- Lokal installierte Hilfsmittel, z. B. Bluetooth Local Positioning,
- Positionierung im Mobilfunknetz: Cell Identification, Cellular signal timing,
- Satellitengestützt, z. B. GPS.

Welche Methode am Ende genutzt wird, hängt stark von der Art des positionsbezogenen Dienstes ab. Die interaktive Eingabe durch den Nutzer hat den großen Vorteil, dass hierfür keine spezielle Hardwareausstattung nötig ist. Diese Methode funktioniert jedoch nur, wenn der Nutzer seine Position kennt und diese auch in einem Bezugssystem beschreiben kann, welches der Dienst verarbeiten kann, z. B. durch Angabe zweier sich kreuzender Strassen. Für einen positionsbezogenen Dienst für Bergsteiger ist diese Methode allerdings weniger geeignet, da der Nutzer oft seine Position nicht hinreichend genau kennt oder entsprechend genau definieren kann.

Die Installation zusätzlicher Navigationshilfen kommt hier ebenfalls nicht in Frage, da es zu aufwendig wäre, zum Beispiel im gesamten Alpenraum Bluetooth Local Positioning einzusetzen. Die Position eines Nutzers mit Hilfe des Mobilfunknetzes zu bestimmen, ist grundsätzlich eine gute Möglichkeit. Hierfür stehen verschiedenste Verfahren zur Verfügung. Die erreichbaren Genauigkeiten mit den unterschiedlichen Methoden werden von den Mobilfunknetzbetreibern im Bereich von 100 m bis Kilometer angegeben und sind von folgenden Parametern abhängig:

- Art des eingesetzten Mobiltelefons,
- Positionierungsmethode,
- Konstellation der Basisstationen im Umfeld des Nutzers,
- Dichte der Basisstationen.

Die Voraussetzung für all diese Methoden ist eine Abdeckung durch ein Mobilfunknetz. Die Netzabdeckungen der verschiedenen Mobilfunkbetreiber zeigen deutlich, dass in den Alpen nicht überall ein Mobilfunknetz zur Verfügung steht. Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass die Positionierungsgenauigkeit, wie sie in den Voraussetzungen festgelegt wurde, mit diesen Methoden in den Alpen nicht erreicht werden kann. Die Einschränkungen, die sich aus den momentan zur Verfügung stehenden Mobilfunknetzwerken ergeben, führen zu speziellen Anforderungen an das mobile Endgerät, welches der Nutzer mit sich führt:

- Gewisse Grundfunktionalitäten sollten auf dem mobilen Endgerät auch dann zur Verfügung stehen, wenn keine Verbindung zum Server besteht.
- Eine mobilfunknetzunabhängige Positionierung sollte möglich sein.

Die Verbindung des mobilen Endgerätes zu einem GPS-Empfänger stellt somit sicher, dass Positionsinformationen auch dann verfügbar sind, falls kein Mobilfunknetz vorhanden ist.

2 VISPA – Ein ‚proof of concept‘ Demonstrator

VISPA steht für Virtual Sports Assistant und ist ein von der EU im Rahmen des ASTRON-Programms gefördertes Projekt. Ein Konsortium, bestehend aus der IfEN GmbH mit Sitz in Poing (Deutschland) und der AGIS (Arbeitsgemeinschaft GIS) an der Universität der Bundeswehr München, hat im Zuge dieses Projektes einen positionsbezogenen GI-Dienst für Bergwanderer als ‚proof of concept‘ Demonstrator entwickelt. Unterstützt wurde das Projekt vom Deutschen Alpenverein (DAV) vor allem bei der Definition der Nutzeranforderungen. Im folgenden wird ein kurzer Überblick über die Projektziele und die darin gewonnenen Erfahrungen gegeben.

Eine der ersten Aufgaben war die Auswahl der Hardwarekomponenten für das mobile Endgerät. Ein sogenanntes ‚smart phone‘, ein PDA (Personal Digital Assistant) mit integriertem Mobiltelefon, war zum Zeitpunkt des Projektstarts (02/2001) noch nicht auf dem Markt frei verfügbar. Deshalb wurde als Kernelement ein handelsüblicher Pocket-PC ausgewählt. Um die vom Server online angebotenen Dienste nutzen zu können, wurde er mit einem Mobilfunktelefon (via Infrarotschnittstelle) verbunden. Für die Positionsbestimmung mittels Satellitennavigation wurde eine GPS-Receiverkarte im Compact Flash Format verwendet. Da es nicht möglich ist, die momentane Richtung des Bergwanderers mittels GPS zu ermitteln, wurde zusätzlich ein elektronischer Kompass mit dem Pocket-PC verbunden. Dies erlaubt eine exakte Bestimmung der Orientierung des Nutzers, selbst wenn er sich nicht bewegt. Die ausgewählten Komponenten wurden so zusammengesetzt, dass sie mit einer Hand gehalten werden können (siehe Abbildung 1).

Abbildung 2 zeigt die Systemarchitektur von VISPA. Der Server und das mobile Endgerät (Klient) kommunizieren über HTTP-Protokoll miteinander, da der mobile Klient eine Verbindung zum Internet durch das Mobiltelefon (GPRS – General Packet Radio Service) aufbauen kann. Zur Zeit ist GPRS eine der schnellsten, flächendeckend verfügbaren Datenverbindungen für Mobilfunktelefone in Deutschland. Außerdem wird durch die Nutzung von GPRS eine dauernde Internet-Anbindung ermöglicht, da nur Kosten für die tatsächlich übertragenen Datenmengen anfallen. Die Ergebnisse vom Server werden zum mobilen Endgerät mittels eines speziell definierten Interfaces basierend auf XML (Extensible Markup Language) übermittelt.

In VISPA wurden folgende Funktionalitäten integriert:

- Anzeige der Position des Nutzers sowohl in einer Karte, als auch in Koordinatenform.
- Darstellen von Karten in verschiedenen Maßstäben.

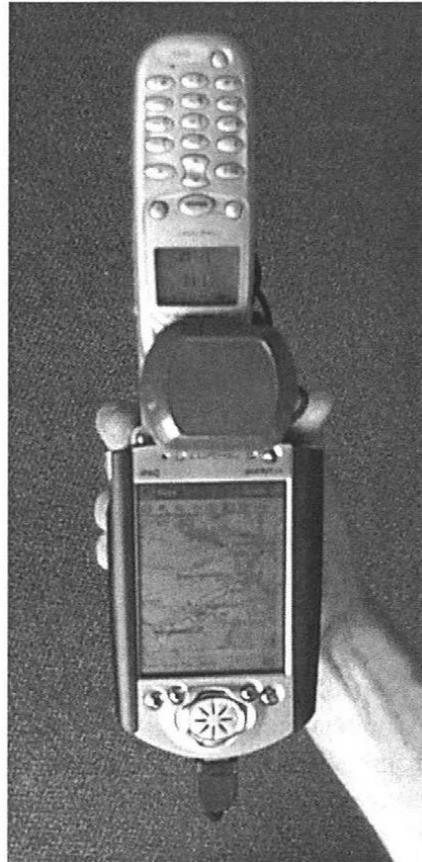


Abb. 1: VISPA-mobiles Endgerät

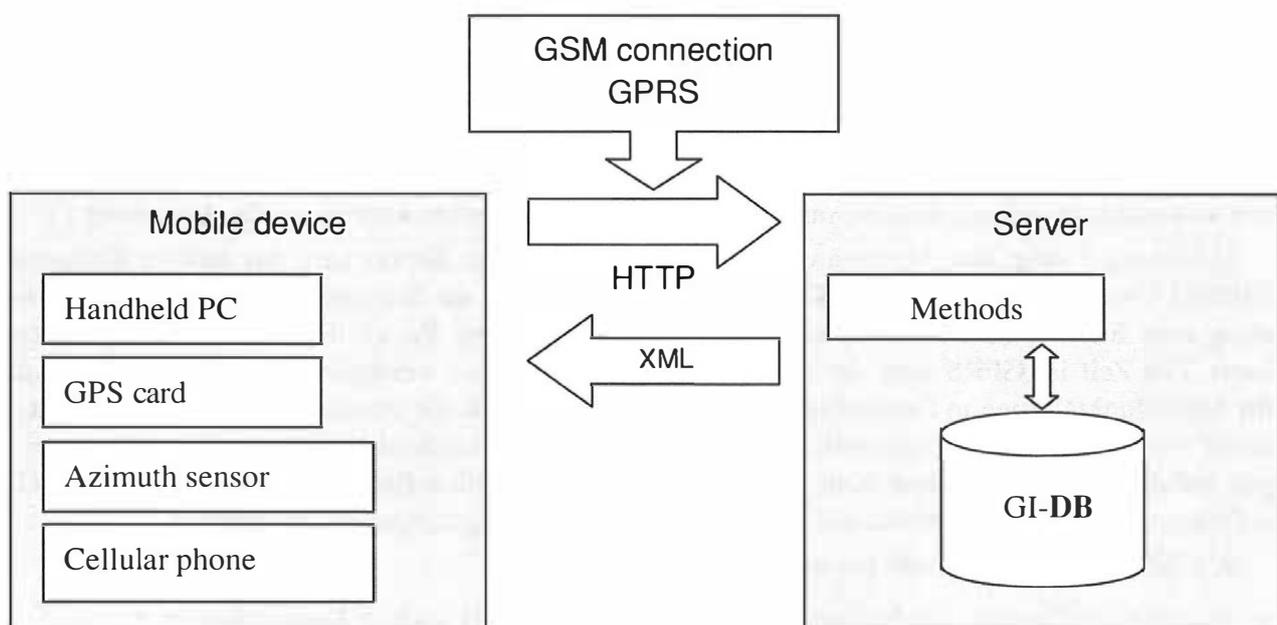


Abb. 2: VISPA Systemarchitektur

- Anzeigen von Points of Interest (POI), z. B. Hütten, Gipfel usw. in der Karte.
- Bereitstellen von weiterführenden Informationen zu den POI, z. B. Öffnungszeiten, Telefonnummern usw..
- Durchführen entsprechender Routenberechnung basierend auf den folgenden Szenarien:
 - Wo ist die nächste Schutzhütte? (z. B. bei aufziehenden Unwettern)
 - Wie komme ich von meinem momentanen Standpunkt zu einem bestimmten Ziel?
 - Ich habe den Weg verloren. Wie komme ich dorthin zurück?
- Navigieren, indem das System den Nutzer entlang einer gewählten Route zum Ziel führt.
- Basierend auf 3D-Daten geben „gerenderte“ Bilder dem Nutzer die Möglichkeit zu einer einfacheren Orientierung.

Das System wurde für ein Testgebiet im Bereich Spitzingsee von ungefähr 29 x 29 km aufgebaut. In diesem Gebiet wurden folgende Daten als Grundlage für die verschiedenen Dienste verwendet:

- Digitales Geländemodell (30 m Raster),
- Herkömmliche gescannte Topographische Karten in verschiedenen Maßstäben,
- Luftbilder,
- Vektor-Daten (Wege, Points of Interest wie Hütten oder Gipfel, ...),
- Zusätzliche Sachinformationen zu den POIs (Öffnungszeiten, Telefonnummern, ...).

Ein genauer und aktueller Datenbestand, auf den sich der Bergwanderer verlassen kann, ist hierbei von großer Wichtigkeit für das gesamte System, um dem Nutzer einen zuverlässigen LBS zur Verfügung stellen zu können.

Die Möglichkeit, die momentane Umgebung des Nutzers in einem „gerenderten“ Bild basierend auf 3D-Daten zu visualisieren, ist ein neuer Ansatz, um dem ‚normalen‘ Bergsteiger eine leichtere Orientierung als bei Verwendung herkömmlicher Karten zu ermöglichen. Die für diese Funktion benötigten Parameter sind die Position und die Blickrichtung des Nutzers. Ausgehend von diesen Daten erhält der Nutzer ein Bild von seinem momentanen Standpunkt in seine Blickrichtung. Abbildung 3 zeigt zwei Beispiele dieser Bilder, welche der Nutzer vom Server beziehen kann. Hierbei hat er die Möglichkeit zwischen zwei verschiedenen Erscheinungsformen der Oberfläche zu wählen. Als Textur kann eine herkömmliche Topographische Karte oder ein Luftbild gewählt werden. Weiterhin kann zusätzlich eine vorher berechnete Route dargestellt werden (siehe rote Linie im linken Bild in Abbildung 3), so dass es dem Nutzer ermöglicht wird, einen Eindruck zu bekommen, wo im Gelände sein Weg verläuft.

3 Erfahrungen und Ausblick

Während der Testphase konnte klar gezeigt werden, dass die Sicherheit von Bergwanderern durch ein solches System beträchtlich verbessert werden kann. Hierzu trägt besonders die Möglichkeit der Visualisierung der Position des Nutzers in der Karte bei, welche durch die Routenberechnung und Navigationsmöglichkeit ergänzt wird. Somit entfällt die oft ansonsten mühselige und manchmal zeitaufwendige Suche nach der eigenen Position unter Verwendung einer konventionellen Karte auf Papier. Die Abbildungen 4 und 5 zeigen Beispiele wie die Informationen dem Nutzer auf dem mobilen Endgerät präsentiert werden. Hierbei wird die Position des Nutzers als rosa Kreuz in der Karte dargestellt, während berechnete Routen in gelb zu sehen sind. Points of Interest werden als rote Kreise angezeigt. Deren Objektklasse und Name lassen sich durch Anklicken des entsprechenden POI abrufen. Besonders hervorzuheben ist die hohe Displayquali-

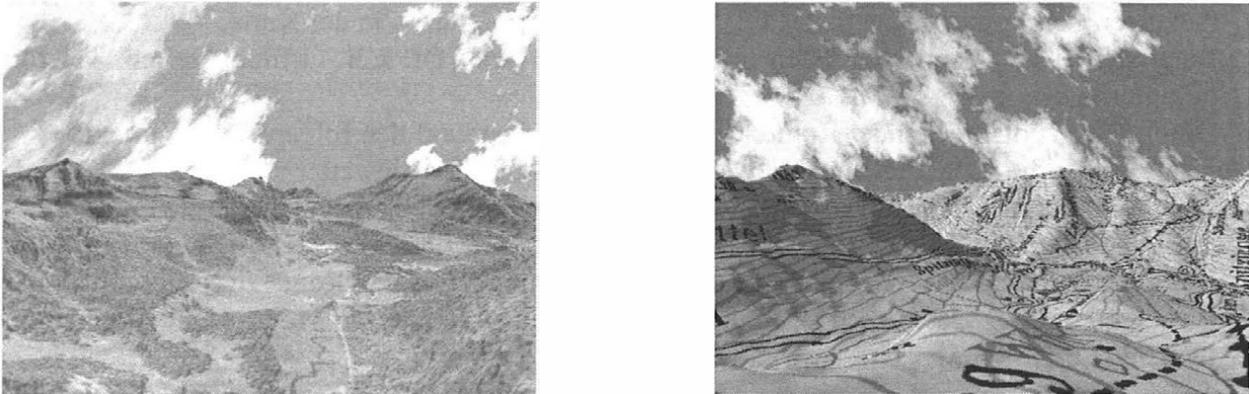


Abb. 3: Bilder „gerendert“ aus 3 D-Daten
(Luftbild: ©Bayrisches Landesvermessungsamt München <http://www.bayern.de/vermessung>)

tät des verwendeten mobilen Endgerätes. Zusammen mit der Zoom- und Scroll-Funktionalität lassen sich so herkömmliche Topographische Karten sehr gut auf dem relativ kleinen Display (240 x 320 Pixel) des PDA verwenden.

Weiterhin hat sich gezeigt, dass mit dem System unter Verwendung einer GPRS-Verbindung sehr gute Antwortzeiten bei Anfragen an Server erzielt werden können. Insgesamt bewegen sich die Antwortzeiten im Bereich von 2–20 Sekunden, je nach Art und Komplexität des angeforderten Dienstes und der Menge an zu übertragenden Daten.

Selbst im dem Fall, dass eine GPRS-Verbindung nicht vorhanden ist, stehen dem Nutzer noch eine Reihe von Funktionalitäten zur Verfügung. So wird zum Beispiel stets ein größerer Kartenbereich auf dem mobilen Endgerät vorgehalten als unbedingt notwendig, so dass auch bei fehlender Mobilfunkverbindung die Position auf der Karte angezeigt werden kann. Desweiteren ist es nicht notwendig, für die Navigationsmöglichkeit permanent eine GPRS-Verbindung zum Server zu haben. Nachdem die berechnete Route auf das mobile Endgerät übermittelt ist, wird der



Abb. 4: VISPA User Interface des mobilen Endgerätes



Abb. 5: Benutzeroberfläche auf mobilem Endgerät

Nutzer unabhängig von einer Mobilfunkverbindung zum Ziel geführt, so dass auch Funklöcher überbrückt werden können.

Während der Entwicklung des mobilen Endgerätes wurden verschiedenste Hardwarekomponenten (PDA, GPS, digitaler Kompass und Mobiltelefon) zu einer Einheit zusammengeführt, die sich problemlos in einer Hand halten lässt. Das Hauptaugenmerk bezüglich der Hardware wird im weiteren auf die Integration eines sogenannten ‚smart phones‘ gerichtet sein, um so die Kompaktheit des mobilen Endgerätes zu verbessern.

Durch die Implementierung zusätzlicher Funktionalitäten kann der Nutzen des Dienstes noch erweitert werden. Hierbei ist vor allem die Möglichkeit zu berücksichtigen, einen Notruf an entsprechende Rettungsleitstellen zu übermitteln. Die Hauptaufgabe bestünde darin, den abgesetzten Notruf in die bestehenden „Search and Rescue“ (SAR) Strukturen zu integrieren.

Momentan arbeitet das gesamte System in einem sogenannten „pull mode“, d.h. Informationen werden nur auf Anforderung durch den Klient übermittelt. Eine Erweiterung des Systems hin zum „push mode“ würde es erlauben, Nachrichten an eine ausgewählte Gruppe von Nutzern zu senden, zum Beispiel Wetter- oder Lawinenwarnung für ein bestimmtes Gebiet.

In VISPA hat es sich deutlich gezeigt, dass ein solches System die Sicherheit von Bergwandernern verbessern kann. Trotz des sich rasch entwickelnden Marktes im Bereich der mobilen Endgeräte und der Mobilfunktechnologie sind dennoch genaue und hochqualitative Geodaten die Grundlage eines LBS. Besonders in alpinen Regionen ist dies von hoher Wichtigkeit, da ein Dienst, der auf falschen oder auf Daten schlechter Qualität beruht, Ergebnisse liefern kann, die Gefahrensituationen nicht verhindern, sondern den Nutzer in solche bringen.

Danksagung

Die Autoren bedanken sich an dieser Stelle für die Unterstützung und Kooperation beim European Commission Joint Research Center (JRC), Institute for the Protection and Security of the Citizen (IPSC) in Ispra, Italien, welches das VISPA-Projekt finanziert. Weiterhin möchten die Autoren dem Deutschen Alpenverein (DAV) für das eingebrachte Fachwissen auf dem Gebiet des Bergwanderns und Bergsteigens und die Unterstützung während der Testphase danken.