

# Multifunktional

## Geo-Informationssysteme und ihre Möglichkeiten

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt** ist Professor für Geoinformatik und Leiter der AGIS (Arbeitsgemeinschaft GIS) an der Universität der Bundeswehr München,

**Dipl.-Ing. Florian Sayda** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich LBS und mobile GIS an der Universität der Bundeswehr München,

**Dipl.-Ing. Elmar Wittmann** ist Projekt-Ingenieur im Bereich GPS/Galileo und mobile Anwendungen bei der IfEN GmbH, Poing

**Geo-Informationssysteme (GIS) werden speziell für die Erfassung, Visualisierung, Analyse und Präsentation von räumlichen Informationen, zu denen auch sich verändernde Positionen gehören, eingesetzt. Der folgende Artikel gibt einen Überblick über die Nutzung von Geo-Informationsdiensten. Zurzeit werden benötigte Dienste zur Unterstützung von Bergsteigern und Rettungsdiensten realisiert, sie sind jedoch durch ihren generischen Charakter problemlos auf Anwendungen bei Sicherheitsdienstleistern zu übertragen.**

Während der Suche nach einer vermissten Person ist ihr Aufenthaltsort festzustellen. Sobald er bekannt ist, kann mit der eigentlichen Rettung und Versorgung der verunglückten Person begonnen werden. Die Bergung wird ebenso wie die Suche in den meisten Fällen von einer zentralen Leitstelle koordiniert.

Der Aufenthaltsort der einzelnen Such-Teams sowie die von diesen Teams abgesuchten Gebiete sind Informationen, welche die Leitstelle bei der Planung der weiteren Maßnahmen benötigt.

Auch für einen Sicherheitsdienstleister ist der momentane Aufenthaltsort seiner mobilen Mitarbeiter z. B. bei der Objektbewachung eine wichtige Information. Ist er zu jedem Zeitpunkt über diesen informiert, lassen sich die Aktionen der einzelnen mobilen Mitarbeiter besser koordinieren und auf die jeweilige Situation anpassen. Außerdem wird es ermöglicht, online oder im Nachhinein die abgegangen bzw. gefahrenen Routen der mobilen Mitarbeiter zu überprüfen.

### Position als zentrales Element

In beiden beschriebenen Szenarien ist das zentrale Element der Aufenthaltsort, präziser ausgedrückt die Position, verschiedener mobiler Einheiten. GIS erfassen, visualisieren, analysieren und präsentieren alle relevanten räumlichen Informationen und können so dazu beitragen, die Einsätze der Sicherheitsdienstleister zu optimieren. GIS bestehen im Wesentlichen aus einer Datenbank, in der raumbezogene Daten

– oft auch noch als digitale Karten bezeichnet – sowie beliebige andere Daten gespeichert sind und gemeinsam verarbeitet werden. Dazu stehen im GIS vielfältige Methoden (Funktionalitäten) zur Beantwortung geometrischer und topologischer Fragestellungen zur Verfügung. Solche Fragestellungen sind typischerweise:

### Das Thema in Kürze

**Thema:** GIS – Funktionsweise und Einsatzmöglichkeiten

**Problemstellung:** GIS haben ein weites Einsatzspektrum. Auch Sicherheitsdienstleister können von ihnen profitieren.

**Lösung:** Der Artikel beschreibt die Funktionsweise von GIS und wie sie in Verbindung mit Online-Kommunikationssystemen und Ortungstechnologien in unterschiedlichen Applikationen – auch für Rettungskräfte wie z. B. Feuerwehr, Polizei und auch Sicherheitsdienstleister – eingesetzt werden können.

- Wo befindet sich ein bestimmtes Objekt?
- Welche Leitungen liegen in der z-Straße?
- Wie komme ich (auf dem kürzesten Weg) nach A-Dorf?

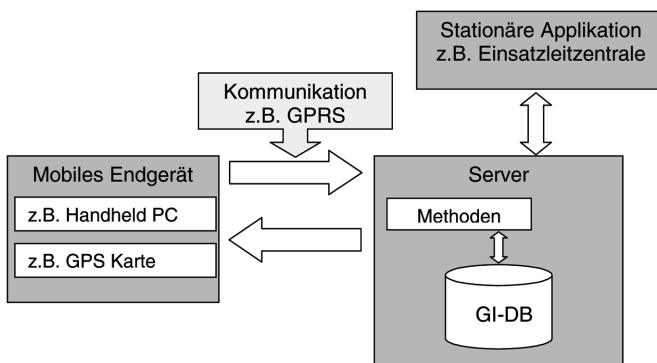
Das **Bild** zeigt schematisch den Einsatz moderner Kommunikations- und Geo-Informationstechnologien bei Sicherheitsdienstleistern. Im Wesentlichen soll es zwei Nutzergruppen, den mobilen Nutzern und der stationären Koordinierungsstelle, ermöglicht werden, Informationen abzurufen und auszutauschen. Hierbei empfiehlt sich der Einsatz einer Client-Server-Architektur wie sie auch bei Location Based Services (LBS) zum Einsatz kommt.

Das mobile Endgerät, welches beispielsweise vom Außendienstpersonal mitgeführt wird, besteht im Wesentlichen aus drei Hauptkomponenten:

- zur Visualisierung und Interaction, z. B. einem Handheld-PC oder einem PDA,
- zur Positionsbestimmung,
- für die Online-Kommunikation von Endgerät zu einem Server.

Zur Positionsbestimmung können je nach geforderter Genauigkeit verschiedene, im Wesentlichen folgende Methoden benutzt werden:

- manuelle Eingabe der Position durch den Nutzer,
- Positionierung innerhalb eines Mobilfunknetzes,
- Positionierung mittels lokaler Positionierungstechnologien z. B. Bluetooth ,
- Positionierung durch Satellitennavigationssysteme z. B. GPS.

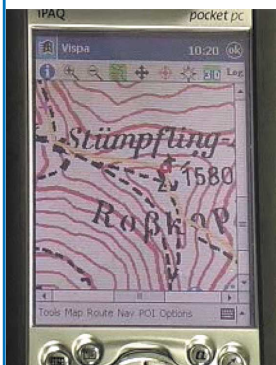


**Bild:** Schematischer Aufbau zum Einsatz von GIS bei Sicherheitsdienstleistern

## Wenn der Berg ruft

Im Rahmen zweier von der Europäischen Gemeinschaft (EU) geförderter Projekte ([www.paramount-tours.com](http://www.paramount-tours.com)) wird von der AGIS und der Ifen GmbH zusammen mit anderen Partnern prototypbasierend ein System aufgebaut werden, welches sowohl einen Bergwanderer während seiner Touren mit aktuellsten Informationen versorgt als auch in die bestehenden Strukturen der Bergrettungsorganisationen integriert ist. Erste Tests mit dem System wurden in den bayerischen Alpen bereits erfolgreich durchgeführt. Diese sollen mit Informationen zur verunglückten Person versorgt und während der Rettungsoperation unterstützt werden. Einige der wichtigsten Funktionalitäten innerhalb eines solchen Services sind:

- Anzeige der Position des Nutzers sowohl in einer Karte (**Bild 1**) als auch in Koordinatenform,

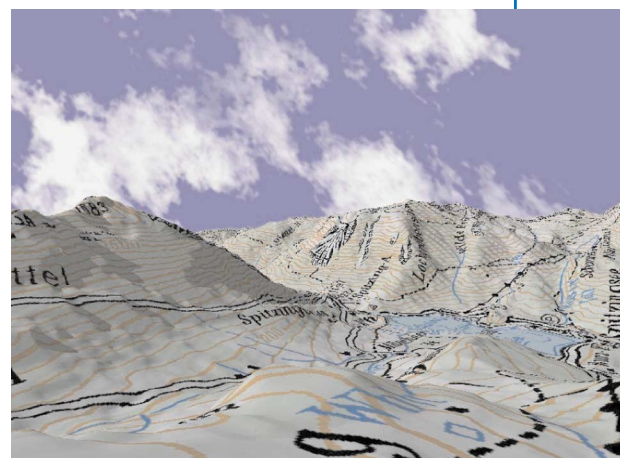


**Bild 1: Karten-, Positions-, POI- und Routendarstellung auf dem Display des mobilen Endgeräts**

- Darstellen von Karten in verschiedenen Maßstäben,
- 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 Szenarien: „Wo ist die nächste Schutzhütte?“, „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,
- 3D-Visualisierung (**Bild 2**).

Zur Integration in bestehende Bergrettungsstrukturen gibt das mobile Endgerät dem Nutzer die Möglichkeit, einen Notruf an eine entsprechende Rettungsleitstelle abzusetzen. Einer der wichtigsten Inhalte in einem abgesetzten Notruf ist die Position des Nutzers. Dadurch steht den Rettungskräften eine Information zur Verfügung, die ansonsten nicht oder nur sehr ungenau vorhanden ist. Somit können zeitintensive Suchaktionen verkürzt werden.

Zum anderen werden die Rettungskräfte während des Einsatzes durch das System



**Bild 2: 3D-Visualisierung der Umgebung des Nutzers**

unterstützt. So werden die mobilen Einsatzkräfte mit einem ähnlichen mobilen Gerät ausgerüstet wie die Nutzer. In der Leitstelle wird GIS-Technologie genutzt werden, um verschiedenste Informationen abzurufen, die Position der mobilen Einsatzkräfte sowie, falls vorhanden, die Position des Verunglückten in einer Karte darzustellen und so den Einsatzleiter in der Zentrale bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen. Um eine nachträgliche Einsatzbesprechung durchführen zu können, soll das System alle verarbeiteten Informationen (z. B. Tracking der Einsatzkräfte) speichern.

Da ein leichtes, handliches Gerät, wie es der mobile Nutzer bevorzugt, alleine weder in der Lage wäre, die benötigten Daten vorzuhalten, noch die für viele Funktionalitäten benötigte Rechenleistung zur Verfügung zu stellen, benötigt das mobile Endgerät eine weitere Komponente, die eine Online-Kommunikation zu einem Server ermöglicht. Mit dieser werden sowohl Informationen durch den mobilen Nutzer abgerufen als auch an ihn übermittelt. Des Weiteren dient diese Online-Kommunikation auch zur Übermittlung von Informationen über den Nutzer, z. B. Position und Status, an die stationäre Koordinierungsstelle.

Zur Online-Kommunikation bieten sich Technologien, wie drahtlose Netzwerke (WLAN) oder Funk- bzw. Mobilfunknetzwerke (z. B. GPRS oder in Zukunft auch UMTS), an. Welche Technologie zum Einsatz kommt, hängt stark von der räumlichen Ausdehnung des abzudeckenden Ge-

bietes sowie vom Anwendungsszenario ab. Mit GI-Systemen können die Informationen über die mobilen Nutzer am PC in der Koordinierungsstelle visualisiert und analysiert werden. So können dort u. a. die Positionen der einzelnen mobilen Nutzer (z. B. Außendienstmitarbeiter) in einer Karte dargestellt, unter Verwendung zusätzlicher Informationen die aktuelle Situation beurteilt und entsprechende Anweisungen der Koordinierungsstelle an die mobilen Nutzer und andere Einsatzkräfte übermittelt werden.

### Vielseitige Anwendungen

Bei der Realisierung eines solchen Konzeptes sind die verschiedenen Anforderungen der beiden beteiligten Nutzergruppen zu berücksichtigen. Abgesehen von applikationsspezifischen Anforderungen, kris-

tallisieren sich folgende Hauptfunktionalitäten heraus:

- Darstellung von Karten mit entsprechender Visualisierung der Position,
- Abrufen und Visualisierung wichtiger Objekte – „Points of Interest“,
- Zugriff auf allgemeine Informationen,
- Positionsbestimmung und Tracking der mobilen Nutzer.

Die o. g. Funktionalitäten sind generischer Natur und auf fast jegliches Anwendungsszenario übertragbar.

Arbeitsgemeinschaft GIS,  
Universität der Bundeswehr München,  
[www.agis.unibw-muenchen.de](http://www.agis.unibw-muenchen.de),  
[wolfgang.reinhardt@unibw-muenchen.de](mailto:wolfgang.reinhardt@unibw-muenchen.de),  
[florian.sayda@unibw-muenchen.de](mailto:florian.sayda@unibw-muenchen.de),  
[www.ifen.com](http://www.ifen.com),  
[e.wittmann@ifen.com](mailto:e.wittmann@ifen.com),  
Mehr Infos: [www.gis-news.de/gis/by\\_topic.htm](http://www.gis-news.de/gis/by_topic.htm)