

Vision Alpines Klettern im Jahre 2017

Johannes Schöning , Oliver Paczkowski, Ilija Panov, Carsten Keßler, Krzysztof Janowicz, Hans Jörg Müller , Martin Raubal und Antonio Krüger

Bereits heute haben wir mit unseren Mobiltelefonen ein vielfaches der Rechenleistung in unserem Bergrucksack, als noch vor Jahren auf dem Schreibtisch. Computer haben sich von sperrigen Einzelrechnern zu allgegenwärtigen Begleitern der heutigen Zeit entwickelt. Auch werden sie immer mobiler - früher hatte man mit einem Handy noch mindestens ein halbes Kilo mehr im Rucksack – heute weniger als 100 Gramm. Zusätzlich fanden die Rechner den Weg heraus aus der Infrastruktur der Städte und hinein in die Wildnis.

Sind heute digitale Geräte meist noch seltene Wegbegleiter bei Bergtouren – werden sie in 10 Jahren sicher Standard in jedem Rucksack sein. Auch werden die Handys mit immer mehr Sensorik ausgestattet sein. Kamera, GPS, Kompass und ähnliche Sensoren sind teils heute bereits Standard.

Generell benötigen wir im alltäglichen Leben räumliche und zeitliche Informationen, um unsere unterschiedlichen Aufgaben zu bewältigen. Seit einigen Jahren kommen immer häufiger sogenannte ortsbasierte (Informations-) Dienste zum Einsatz. Diese liefern dem Nutzer Informationen entsprechend seines aktuellen Standortes. Sie bieten einen großen Nutzen für unterschiedliche kommerzielle und nicht kommerzielle Anwendungsbereiche. Die bekanntesten und am weitest verbreiteten kommerziellen Nutzungen für ortsbasierte Dienste sind Navigations- und Informationsdienste, die bei Fragen wie „Wo finde ich das nächste Restaurant (Informationsdienst) und wie komme ich von meinem Hotel dorthin (Navigationsdienst)?“ helfen.

Bei den aktuellen ortsbasierten Diensten handelt es sich im Allgemeinen um Dienste für drahtlose Kleingeräte, wie Mobiltelefone (vor allem die leistungsstarken Smartphones) und PDA (Personal Digital Assistant). Umfrageergebnisse zeigen das Interesse der Mobilfunknutzer in Deutschland an Diensten für Reiseplanungen und zugehörigen Verkehrsinformationen [6].

Auch im Bergsport sind wir in hohem Maße auf genaue räumliche und zeitliche Informationen angewiesen. Wir möchten in diesem Artikel eine Vision des alpinen Kletterns im Jahre 2017 aufzeigen. Bereits heute gibt es eine Vielzahl von Anwendungen, die uns das "Erlebnis Berg" erleichtern und sicherer machen können. Der Alpenranger (3) und das Paramount System (1,2) oder ähnliche Anwendungen sind nur die Speerspitze dieser Entwicklungen. Diese Anwendungen leiten die Bergwanderer durch die Alpenwelt und auch im Notfall auch die Bergwacht zu den Verunglückten. Der Notruf mit dem Mobiltelefon war bereits mehrfach in kritischen Situationen Lebensretter am Berg.

Natürlich bringen solche Technologien auch immer mit sich, dass sich untrainierte und unerfahrene Bergsteiger in Gefahren begeben, denen sie nicht gewachsen sind - im falschen Vertrauen, man hätte die Bergwacht per Handy allzeit griffbereit. Uns geht es nicht darum, diese Problematik zu diskutieren, wir möchten Techniken und Entwicklungen aufzeigen, die unserer Meinung nach Einzug in den Bergsport halten.

Stellen wir uns folgendes Szenario vor:

Alice und Bob, zwei erfahrene Kletterer unternehmen eine Klettertour in den Alpen. Sie wollen an einem Spätsommerwochenende eine schöne anspruchsvolle Tour im Berchtesgadener Land durchklettern. Sie entscheiden sich für den Frankfurter Weg (V) in der Watzmann Ostwand. Eine schöne Tour, die aber aufgrund Ihrer Länge (3000 Klettermeter), der schwierigen Wegfindung und auf Grund der Tatsache, dass man herannahende Wetterumschwünge (auf Grund der Ost-Exposition) sehr spät bemerkt, ein ernsthaftes alpines Unternehmen ist. Auch ist es gerade am frühen Morgen nicht einfach, den richtigen Einstieg zu finden.

Wir wollen im Folgenden skizzieren, wie neue Technologie hilft, das Bergerlebnis noch intensiver und sicherer zu gestalten. Die Dienste, die wir vorstellen werden, sollen Alice und Bob lediglich bei allen Aufgaben rund um das Klettern unterstützen, wie zum Beispiel Planung der Tour und Anfahrt zum Klettergebiet. Dabei sollen wichtige Merkmale einer Tour wie sportliche Herausforderung, Nervenkitzel, Abenteuerlust, durch diese Dienste nicht unterwandert werden.

Der smarte Anstieg zur Route -

Die Realität überlagert durch die Routeninformationen

Welches sind mögliche Dienste, die es Alice und Bob erleichtern sollen, ihren Klettertag im Berchtesgadener Land zu planen? Aus Sicht der Dienste teilt sich der Klettertag, wie beispielsweise ins Berchtesgadener Land, in drei Teile. Die Planung der Tour von zu Hause mit der späteren Fahrt zum Klettergebiet, das Klettern selbst und abschließend die Rückfahrt nach Hause, wo man noch die Eindrücke des Tages dokumentiert.

Alice und Bob sitzen also zu Hause und überlegen sich wo sie hinfahren können. Ein Internetportal, wie es bereits einige gibt (www.climbing.de und das DAV Felskataster sind nur zwei Beispiele) unterstützen sie dabei. Sie können dort Informationen über verschiedene Klettergebiete erfragen, wie beispielsweise Vielfalt und Schwierigkeitsgrad der Routen und noch vieles mehr. Die Informationen, die die beiden vorfinden, stammen zum Teil von unabhängigen Kritikern oder von anderen Kletterern, die ihre Eindrücke und Erfahrungen mit in das Internetportal einfließen lassen. Dieses gehört heute zum Standard.

Das Kletterportal der Zukunft geht individuell auf die Kletterbedürfnisse der Besucher ein. So errechnet es aus Eckdaten wie den bisher gekletterten Routen, Vorlieben, individuellen Fähigkeiten sowie gewünschter Kletterregion mögliche Touren für Alice und Bob und berücksichtigt dabei auch, dass beide unterschiedliche Bedürfnisse haben. Zudem kann man über das Portal Kletterrouten nicht nur nach ihrer Lage, sondern auch nach Ähnlichkeit zu anderen Routen finden.

Alice und Bob haben sich für das Berchtesgadener Land, und dort speziell für die Ostwand des Watzmanns, entschieden, da ihnen der Frankfurter Weg auf Grund seiner Charakteristik sehr gut liegt. Danach stellt das Portal ein Routenplanungsprogramm zur Verfügung, welches ihnen genaue Instruktionen mitgibt, wie sie von zu Hause an ihr gewünschtes Ziel kommen. Die beiden Kletterer übertragen sämtliche Informationen auf ein kleines mobiles Gerät, welches sie als

Navigationssystem nutzen und später auch noch in der Wand mit sich führen. Bis dahin noch nicht viel Neues, "lediglich" die Integration der bereits bestehenden Anwendungen. Gerade die Interoperabilität, das heißt das Zusammenspiel unterschiedlicher Dienste stellt diese Systeme immer wieder vor neue Herausforderungen.

Nach problemloser Fahrt in Berchtesgaden und am Biwak angekommen, kann nun der sportliche Teil des Wochenendes beginnen. Am nächsten Morgen geht es noch im Dunkeln zum Einstieg. Alice und Bob brechen am frühen Morgen auf und machen sich auf den Weg zum Wandfuß, natürlich unterstützt durch ihr mobiles GPS Navigationsgerät, welches sie bereits nach Berchtesgaden navigiert hat. Am Wandfuß angekommen, holen sie das Gerät aus der Tasche - machen ein Foto vom Wandfuß und Sekunden später erscheint die Topographie vom Frankfurt Weg in das Foto eingeblenet (Abbildung 1).



Abbildung 1: Die Realität live überlagert durch die Routeninformationen

So finden sie den korrekten Einstieg und haben mit dieser Technik die Möglichkeit, immer wieder den aktuellen Topoausschnitt im realen Wandfoto darzustellen, um sich zu orientieren und schwierige Stellen zu erkennen.

Die smarte Kommunikation in der Seilschaft -

Teile der Ausrüstung, wie Sicherungsurte, Multifunktionsuhren werden mit weiteren Sensoren ausgestattet sein, die es erlauben, dem Kletterer Hinweise zum nächsten Griff oder Stand anzuzeigen

Nun, wo sie in der ersten Seillänge in der Wand sind, sichert Alice ihren Freund. Dieser ist gerade über einen Felsvorsprung geklettert, so dass Alice ihn nicht mehr sehen kann. Sie gibt noch mehr Seil, Bob scheint gut voran zu kommen. Sie blickt kurz auf das *Display an ihrem Gurt*, auf dem angezeigt wird, wie viel Seil sie noch zur Verfügung hat - 6 Meter. Dabei sieht sie auch einen starken Ausschlag bei *Bobs biometrischen Daten*. Sein Pulsschlag hat sich gerade deutlich erhöht. Die Daten werden über Bobs *Klettergurt* an Alice gesendet. Da drahtlose Übertragung im Gebirge oft sehr störungsanfällig ist, wird das Kletterseil zusätzlich als Datenkabel benutzt (Abbildung 2).



Abbildung 2: Der smarte Gurt - Mit integriertem Display überträgt er Kletterstatusinformationen und biometrische Daten

Über den gleichen Weg fragt Alice Bob nach seiner Situation: "Hast du Schwierigkeiten da oben, Bob?". "Kein Problem Alice, ich muss mich gerade konzentrieren." Bob sieht den nächsten Griff kurz vor sich, der ihn zum Stand führt. Dieser wird ihm auf seiner *Armbanduhr* mit einem *Richtungspfeil und Entfernungsangabe*. Das System zeigt ihm weiters einen kleinen Spalt an, an dem man gut einen Klemmkeil anbringen kann; aber hinkommen muss er immer noch alleine. Das System weiß von anderen Kletterern, dass sie an dieser Stelle einen 5er Keil verwendet haben, da es sich ständig die aktuellen Datenbankinformationen von verschiedenen Kletterportalen herunterlädt.

Immer wenn jemand eine Sicherung setzt, wird die Position in einer Datenbank gespeichert und das System wählt bei einer Anfrage eine gute und sichere Stelle aus, die schon von mehreren erfahrenen Kletterern verwendet wurde. Sicher greift

Bob den Halt mit der linken Hand und zieht nun einen der Klemmkeile von seinem Gurt, die ihm das System empfohlen hat. Dabei wird auch seine Position und Sicherung automatisch in der Datenbank gespeichert und hilft damit nachfolgenden Bergsteigern, gute Sicherungen in der Wand zu legen. "Alles klar Alice, Stand." Bob blickt kurz auf sein Gurtdisplay, Alice ist bereit nachzusteigen." Du kannst nachkommen."

Der smarte Bohrhaken -

Die Haken sprechen miteinander

Nicht nur im Material der Kletterer spiegelt sich die neue Technik wieder, auch die Wand wird *smart*.

Die voranschreitende Miniaturisierung wird sich auch in den nächsten Jahren stark fortsetzen. Bald finden wir in jedem Haken, in jedem Karabiner, in jedem Gurt kleine Chips, die diese Dinge *smart* machen, sie also mit Funktionen ausstatten, die über die reinen Sicherungsfunktionen für den Kletterer hinausgehen. Dabei wird, wie bereits angedeutet, durch flexible Leitmaterialien die Nutzung des Seils als Kommunikationsbrücke zwischen den Kletterern eingesetzt werden können. Gleichzeitig können kritische Körperwerte an die anderen Kletterer in der Seilschaft übertragen werden (Abbildung 2). Aber auch die Bohrhaken in der Wand, werden auf diesem Wege unterschiedliche Informationen austauschen.

Neben Funktionalitäten, die die Sportler direkt in der Wand unterstützen, werden es aber vor allem die im Hintergrund ablaufenden Kommunikationsabläufe sein, die zu höherer Sicherheit im Bergsport beitragen werden. Haken werden mit Sensoren ausgestattet sein, die es ihnen erlauben, ihre eigene Position zu bestimmen. Darüber hinaus können andere Messwerte wie zum Beispiel Luftdruck, Temperatur oder aktuelle Belastung ständig überwacht werden. Die Haken bilden dabei ein so genanntes *Geosensor-Netzwerk*, das dem Kletterer erlaubt, im Bedarfsfall hilfreiche Informationen abzufragen. Neben dem aktiven Zugriff auf diese ständig erfassten Werte können auch Ereignisse definiert werden, über die der Bergsteiger automatisch informiert wird. So können etwa Dienste abonniert werden, die über Wetterumschwünge informieren: Messen in einem bestimmten Bereich des aus kommunizierenden Haken bestehenden Netzwerkes mehrere Sensoren eine rasche Änderung der wetterrelevanten Werte, so kann diese Information durch so genanntes *Hopping* innerhalb eines bestimmten Radius verteilt werden. *Hopping* bedeutet, dass Informationen von Knoten zu Knoten übertragen werden, dadurch erhält man ein ausfallsicheres Netzwerk zur Übertragung von Informationen (Abbildung 3).

Um in der Wand auf kurzfristige Wetterumschwünge reagieren zu können, ist es sicherlich hilfreich, Informationen über die Wettersituation in den nächsten 2 Stunden zu erhalten. So bleibt für Alice und Bob noch genügend Zeit, um einen Ausstieg aus der Wand zu finden. Diese Ausstiegsmöglichkeiten werden auch vom System bereit gehalten. Kritische Wetterveränderungen, wie zum Beispiel ein heranziehendes Gewitter, erhalten die Kletterer direkt auf ihrem mobilen Gerät angezeigt. Außerdem kann das Gerät im Notfall benutzt werden, um einen Notruf abzusetzen, der der Bergwacht auch eine exakte Position von Alice und Bob in der Ostwand des Watzmanns übermittelt.

Befindet sich in diesem Umkreis ein Bergsteiger, kann er vor einem bevorstehenden Wetterumschwung gewarnt werden, da auch die Expressschlingen mit den Haken in Verbindung stehen und kommunizieren können. Durch Bewegungssensoren in den Haken kann außerdem festgestellt werden, wo sich Seilschaften in der Route befinden und diese Daten können dann gegebenenfalls in einem Notfall der Bergwacht zur Verfügung gestellt werden.



Abbildung 3: Der smarte Bohrhaken - Ein Netz von Sensoren

Durch automatische Aufzeichnung dieser Seilschaftsinformationen in der Felswand können nicht nur die eigenen Leistungen mit denen anderer Kletterer verglichen werden, sondern es kann schon im Vorfeld abgeschätzt werden, welche Abschnitte der Route am kritischsten sind. Dies wird durch die Information ermöglicht, die sich aus dem zeitlichen Ablauf eines Anstiegs ergibt: Zeichnet sich ab, dass mehrere Kletterer in einem bestimmten Abschnitt sehr lange gebraucht haben, um vorwärts zu kommen, kann dies auf eine besonders schwierig zu bezwingende Stelle hinweisen.

Am Gipfel

Nach der Tour ist vor der Tour

Oben angekommen beglückwünschen sich Alice und Bob. "Bergheil", hört man **nicht** aus dem mobilen Wegbegleiter - die Beiden haben genug Ruhe und Zeit, um die wunderbare Aussicht zu genießen. Damit die gerade erfahrenen Eindrücke und Erinnerungen nicht verblassen, geben Alice und Bob alle gesammelten

Informationen auf ihrem mobilen Gerät ein und speichern sie in ihrem digitalen Klettertourenbuch.

Wann war ich an welchem Haken? Wie lange hat Alice, wie lange hat Bob für einen Teilbereich gebraucht? Diese und alle weiteren Informationen werden sorgfältig hinterlegt und können auch wieder über das Internet anderen Benutzern zugänglich gemacht werden.

So können später auch andere Kletterer genaue Informationen über den Zustand in der Route erfahren. Anschließend packen sie ihre Ausrüstung zusammen und fahren mit Unterstützung des Navigationssystems wieder nach Hause. Dort angekommen werden die Daten, welche sich auf dem mobilen Gerät befinden, zu dem Internetportal übertragen, um die Informationen nicht zu verlieren und sie anderen Kletterern zur Verfügung zu stellen. So entsteht im Laufe der Zeit eine flächendeckende Austauschplattform für Kletterer vom Anfänger bis zum Profi.

Über die Autoren:

Die Autoren sind allesamt Mitarbeiter am Institut für Geoinformatik (ifgi) in Münster.

Geoinformatik ist die Wissenschaft der Modellierung von raum- und zeitbezogenen Prozessen mit Methoden der Informatik. Das Institut für Geoinformatik Münster bildet Geoinformatiker aus und erforscht Raumbezogene Dynamische Prozesse, Semantische Interoperabilität, Räumliche Assistenzsysteme, Cognitive Engineering und Sensornetze. Gerne können Sie uns Ihre Meinung zum Artikel per Mail an j.schoening@uni-muenster oder an das

Institut für Geoinformatik
Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Robert-Koch-Str. 26-28
D-48149 Münster

schicken.



Referenzen

[1]

Sayda F., Reinhardt W., Wittmann E.

Aufbau eines positionsbezogenen GI Service für Bergsteiger

Proceedings GIS/SIT 2002, March 20 - 21, Zurich, Switzerland.

[2]

Loehnert E., Wittmann E., Pielmeier J., Sayda F.

PARAMOUNT- Public Safety & Commercial Info-Mobility Applications & Services in the Mountains

14th International Technical Meeting of the Satellite Division of The Institute of Navigation
ION GPS 2001, September 11 - 14, Salt Lake City, Utah, USA

[3]

Fraunhofer Gesellschaft

Natur und Technik: Der Alpenranger
Wissenswertes über die Region vermittelt der digitale Wanderführer.

[4]

<http://www.climbing.de> (abgerufen 12/2006)

[5]

<http://davfels.alt4gis.de/ajaxdav/> (abgerufen 12/2006)

[6]

KÖLMEL, B. & M. WIRSING (2002): Nutzererwartungen an Location Based Services - Ergebnisse einer empirischen Analyse. In: ZIPF, A. & J. STROBL (Hg.): Geoinformation Mobil. Heidelberg, 85 - 97.