

Bergsteiger orientieren sich mittels Satelliten

Die GPS-Geräte werden zunehmend «gebirgstauglich»

Wer sich aus Abenteuerlust oder beruflichen Gründen in der unerschlossenen Natur bewegt, möchte seinen Standort jederzeit genau kennen. Dabei kann ihm die Satellitennavigation mit GPS behilflich sein. In der Seefahrt hat GPS schon lange den Sextanten abgelöst. Für Bergsteiger im Alpenraum war die GPS-Navigation bis vor kurzem unbefriedigend. Seit einem Jahr kann der Standort jedoch mit einem GPS-Handgerät auf eine Distanz von wenigen Metern genau bestimmt werden.

Von Michael Wicky*

Was bedeutet Satellitennavigation überhaupt? Die Satelliten des GPS (Global Positioning System) senden Informationen aus, die mittels eines kleinen Handgerätes, das etwas grösser als ein Nadel ist, empfangen werden können. Daraus berechnet es die Koordinaten eines beliebigen Standortes auf der Erde. Die Satellitensignale durchdringen problemlos Wolken, aber keine festen Hindernisse wie Berge, Häuser oder Menschen. Sie werden von 24 Satelliten ausgesendet, die auf verschiedenen Umlaufbahnen die Erde pro Tag zirka zweimal umkreisen. Je nach Konstellationen und eigenem Aufenthaltsort sind mehr oder weniger Satelliten über dem Horizont. Es müssen aber Signale von mindestens vier Satelliten (behelfsmässig genügen auch drei) vom Handgerät empfangen werden, damit es die Standortkoordinaten berechnen kann. Das GPS ist Eigentum der amerikanischen Armee. Die Wartung des Systems ist bis auf weiteres sichergestellt und die Benutzung für alle gratis.

Messung auf zehn Meter genau

Die Satellitensignale wurden bis am 1. Mai 2000 von der amerikanischen Armee künstlich verschlechtert. Seit diese Störung aufgehoben ist, kann der Standort in den meisten Fällen mit einer Genauigkeit von rund zehn Metern bestimmt werden. Sie ist vor allem abhängig von der Verteilung der Satelliten am Himmel. Es gibt gute Resultate, wenn mindestens vier Satelliten ein Quadrat aufspannen. Schlechtere hingegen dann, wenn nur drei Satelliten über dem Horizont sind oder wenn alle in einer Reihe stehen oder wenn alle ausser drei durch Berge und Felswände verdeckt sind. Solche Messungen sind um 50 bis mehrere hundert Meter falsch und die Resultate für Alpinisten ungenügend. Meist sind jedoch fünf bis neun Satelliten über dem Horizont, und das Handgerät optimiert die vorhandenen Satellitensignale selber. Die zurzeit mögliche Messgenauigkeit wird vom Gerät angezeigt. Eine horizontale und vertikale Standortbestimmung auf zehn Meter ist in den Bergen sensationell: Nicht einmal unsere Landkarten im Massstab 1:25 000 sind genauer. Eine weitere markante Steigerung der Messgenauigkeit könnte in zwei bis drei Jahren die Erweiterung des GPS-Systems mit dem sogenannten Wide Area Augmentation System (WAAS) bringen.

Standortbestimmung mit GPS

Die momentanen Standortkoordinaten werden vom GPS dauernd ermittelt. Überträgt sie der Benutzer auf die Landkarte, erlaubt ihm dies, sich auch im Nebel jederzeit ein Bild über seine Umgebung zu machen. Die oben erwähnte Messgenauigkeit von zehn Metern entspricht auf der 1:25 000-Karte 0,4 Millimetern. Eine Standortbestimmung ohne GPS nur mit der Karte ist immer ungenauer, ausser vielleicht an einer Strassenkreuzung oder an einem anderen markanten Geländepunkt. Die Koordinaten eines Standortes können mittels Knopfdruck gespeichert werden und erlauben später das Zurückfinden zu diesem Ort.

Oft interessiert nicht nur der momentane Standort, sondern auch die Richtung zu einem Zielpunkt. Ist der Standort erst einmal bestimmt und sind die Koordinaten eines Zielpunktes eingegeben, so ist es ein Leichtes für das Gerät, die Richtung (Azimut) zum Zielort auszurechnen. Damit diese Richtung auf dem Handgerät mit einem Pfeil angezeigt werden kann, muss das Gerät eine Referenzrichtung kennen. Beim Kompass ist dies die Richtung der Nadel zum magnetischen Nordpol. Bewegt man sich schneller als ungefähr drei Kilometer pro Stunde vorwärts, kann als Referenzrichtung die momentane Lauf- oder Fahrtrichtung erhalten. Das Gerät weiss ja, wo es vor kurzer Zeit noch war. Steht man still oder geht nur langsam bergaufwärts, so ist der Messfehler so gross, dass das Gerät keine klare Richtung ausmachen kann. Da hilft nur noch ein magnetischer Kompass weiter.

Die GPS-Geräte Etrex Summit von Garmin und Multi-Navigator von Silva haben einen magnetischen Kompass integriert, wie es ihn in einigen Uhren gibt. Diese Geräte stellen einen echten Fortschritt dar. Sie sind in der Lage, die Richtung zum Zielpunkt anzuzeigen, ohne dass man sich dauernd schneller als drei Kilometer pro Stunde fortbewegen muss. Zusätzlich sind sie leicht und klein und verbrauchen wenig Strom, was für ein bergtaugliches GPS wesentlich ist. Ganz neu auf dem Markt ist das Garmin Etrex Vista, das die Bedürfnisse der Bergsteiger noch besser abzudecken scheint.

Flexible Routenwahl

Da das Gerät den Standort immer neu bestimmt, kann es die Richtung zu einem Zielpunkt immer wieder aktualisieren. Damit muss ein Zielpunkt nicht wie bis anhin mit dem Kompass auf direkter Linie angelaufen werden. Der Weg kann optimal den lokalen Geländegegebenheiten angepasst und Hindernisse wie beispielsweise lawinengefährliche Steilhänge können ohne Einbusse der Peilgenauigkeit umgangen werden. Es können schliesslich mehrere gespeicherte Zielpunkte (Wegpunkte) zu einer Route zusammengefasst werden; damit wechselt das Gerät jeweils beim Erreichen eines Wegpunktes automatisch und zeigt die Richtung zum nächsten an.

Wer hätte nicht gerne eine Tastatur zum Natel, um seine Kurznachrichten einzutippen? Ähnlich ergeht es einem bei der Tourenvorbereitung mit GPS. Alle Koordinaten der vielleicht fünf bis zwanzig nötigen Wegpunkte einer Tour müssen mühsam eingegeben werden. Nur ein kleiner Fehler einer Ziffer der Koordinaten bedeutet, dass ich mein Ziel um 1000 Meter verfehlen könnte. Ebenso gravierende Fehler können beim Herauslesen der Koordinaten aus der Karte gemacht werden. Und ganz unmöglich wird dieser Koordinatentransfer unterwegs bei Kälte und Sturm mit Handschuhen. Es empfiehlt sich deshalb, die Wegpunkte vor dem Aufbrechen zu einer Tour abzuspeichern. Der Zeitaufwand für zehn Wegpunkte beläuft sich auf etwa 20 Minuten.

Batterien sind schnell leer

Man stelle sich vor, mit dem GPS im Nebel in einer wildfremden, verschneiten Ebene zu stehen - leider aber sind die Batterien des Gerätes gerade leer! Ein Satz Batterien (in der Regel zwei AA-Batterien) hält je nach Qualität der Batterien, Temperatur und Gerätetyp für vier bis acht Stunden Betriebszeit. Es empfiehlt sich in jedem Fall, genügend Reservebatterien bei sich zu haben. Zusätzlich braucht es aber speziell für längere Unternehmungen ein gutes «Batteriemanagement». Das heisst vor allem, das Gerät nur so wenig wie nötig eingeschaltet zu haben. Eine clevere Lösung bietet dabei der Multi-Navigator von Silva: Per Knopfdruck kann die Kompassfunktion für kurze Zeit aktiviert werden, leider ohne dass der aktuelle Standort berechnet wird. Kein Energieproblem hat man, wenn nur gelegentlich der Standort überprüft wird.

GPS und Computer

Wie oben angedeutet, ist das Einlesen der Koordinaten fehleranfällig und zeitraubend. Mit dem Computer ist es jedoch möglich, die Wegpunkte per Mausklick einzulesen. Dazu benötigt man ein entsprechendes Programm (zum Beispiel Fugawi) und Karten in digitaler Form (mit dem Scanner eingelesen oder einen Ausschnitt aus der digitalen Swiss Map 50 des Bundesamtes für Landestopographie). Die meisten der GPS-Geräte verfügen über eine entsprechende Schnittstelle. Muss man aber vor Ort aus Gründen der Sicherheit die Route anders wählen, kommt man allerdings um die Handarbeit nicht herum.

Ist jemand oft in der gleichen Region unterwegs, so kann er bei schönem Wetter seine Touren abspeichern. Damit diese Daten nicht plötzlich verloren gehen, empfiehlt es sich, eine Routendatenbank anzulegen. Das kann mit derselben Software gemacht werden. Die Daten können auch editiert und bei Gelegenheit wieder aufs GPS-Gerät geladen werden.

Eines kann die Navigation mit GPS nicht ersetzen: gute Kenntnisse im Kartenlesen. Den genauen Routenverlauf müssen wir beim Studium der Karte während der Tourenplanung immer noch selber bestimmen. Das Gerät kann uns nur dort durchführen, wo wir es programmiert haben. Es erkennt von sich aus weder drohende Gletscherspalten noch Felswände. Sicher aber ist es sehr beruhigend und auch für die Sicherheit von Bedeutung, zu wissen, wo man sich gerade befindet. Mit GPS ist das kein Problem mehr.

Ausblick

Die erwähnten Handgeräte von Garmin und Silva, kombiniert mit der neuen Genauigkeit der GPS-Satellitensignale, stellen dank dem integrierten magnetischen Kompass einen riesigen Fortschritt für die Orientierung in den Bergen dar. Noch einen Schritt weiter geht das Garmin Etrex Vista, wo noch sehr grobe, digitale Karten eingespeichert werden können. Der Standort wird direkt in einem Kartenausschnitt auf dem Display angezeigt, und Wegpunkte können darauf beliebig mittels Fadenkreuz gesetzt werden. Wenn einmal die für Berggänger interessanten Karten 1:25 000 oder 1:50 000 ins Gerät gespeichert werden können und der Stromverbrauch minimiert ist, wird das GPS definitiv als das wichtigste Orientierungsmittel neben der Karte eingesetzt werden.

Wer künftig GPS zur Navigation auf seinen Bergtouren einsetzen möchte, muss mit Üben langsam das Vertrauen ins Gerät aufbauen. Mit einer etwas aufwendigeren Tourenvorbereitung (Eintippen aller Wegpunkte) wird die Navigation unterwegs komfortabler und sicherer sein als mit dem Kompass und dem Höhenmesser. Als Bergführer setze ich GPS mit Erfolg auf Ski- und Hochtouren ein. Zu meiner Navigationsausrüstung gehören nebst GPS, Karte und Massstab nach wie vor Kompass und Höhenmesser. Damit brauche ich einerseits bei schönem Wetter nicht dauernd das GPS aufzuzustarten (Dauer zirka 20 bis 60 Sekunden), nur um die Standorthöhe in Erfahrung zu bringen, und habe andererseits bei schlechtem Wetter eine Alternative, falls die GPS-Navigation einmal versagen sollte. Für weniger geübte Kartenleser, die den Standort auch bei guter Sicht nicht in jedem Fall nur mit der Karte und dem Höhenmesser allein bestimmen können, bringt GPS in unbekanntem Gelände immer einen Vorteil.

* Der Autor ist Bergführer und Physiker sowie Mitinhaber des Zentrums für Alpinausbildung und Beratung «bergpunkt». Er leitet am 16. Juni einen Tageskurs zum Thema GPS. Weitere Auskünfte bei Bergpunkt AG, Vechigenstr. 29, 3076 Worb, Tel. (031) 832 04 06. E-Mail: info@bergpunkt.ch