

Die Kartografie hat eine lange Tradition im Alpenverein. Der Deutsche Alpenverein und das Bayerische Landesvermessungsamt zeigen in einer gemeinsamen Ausstellung im Alpinen Museum auf der Münchener Praterinsel die Hintergründe ihrer Arbeit.

Von MAIKE TRENTIN-MEYER und WALTER WELSCH

KARTEN DER BERGE

Vom Meßtisch zur Satellitenvermessung

Schwerpunkte der Ausstellung sind die heutige Anfertigung von Karten und der Umgang mit kartografischen Daten. Sie macht außerdem einen Rückblick in die Geschichte der Kartografie, um durch Vergleichsmöglichkeiten zu veranschaulichen, wieviel Erkenntnisse und Fertigkeiten Kartografen gewonnen haben. Der Umgang mit der Karte als Hilfsmittel zur Orientierung wird im letzten Kapitel thematisiert.

Die vier Kapitel der Ausstellung lauten: „Zur Geschichte der Kartografie“, „Vom Gelände zur Karte“, „Geo-Informationssysteme – Das Ende der Kartografie?“, „Orientierung im Gebirge“.

Frühe Darstellung von Bergen in Karten

Was ist definitionsgemäß eine Karte? Eine Karte ist eine verkleinerte, vereinfachte, maßstabgetreue, durch Namen, Zeichen und Symbole erläuterte ebene Abbildung eines Teiles der Erdoberfläche. Von Karten im heutigen Sinne kann man seit den in der „Geografia“ des Ptolemaeus (um 90-165 n. Chr.) enthaltenen Welt- und Länderkarten sprechen. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Kartenwerke des Altertums gingen wie so vieles im Mittelalter verloren. Mönchskarten, wie z.B. die Ebstorfer Weltkarte aus dem 13. Jahrhundert, hatten religiöse Hintergründe: Jerusalem und das Heilige Land standen im Mittelpunkt, von einer den wahren Verhältnissen auch nur einigermaßen entsprechenden Wiedergabe der Erdoberfläche konnte keine Rede sein. Die zahlreichen Ausgaben der „Geografia“ im 15. und 16. Jahrhundert dagegen spiegeln das in der Renaissance von Wissenschaften und Künsten wiederbelebte antike Weltbild wider. Das ptolemäische Weltbild hatte noch lange Zeit nachhaltigen Einfluß.



Bayerische Landtafeln von Philipp Apian, Tafel XXIII, Erstausgabe Ingolstadt, 1568. Faksimile, Bayerisches Landesvermessungsamt

Schraffendarstellung im Positionsblatt St. Bartolomä, 1819. Faksimile, Bayerisches Landesvermessungsamt

Die Gebirgszüge der „Geografia“ sind vereinfacht und schematisiert dargestellt: Man könnte sie als band-, platten-, wurmförmig, als Zopfgeflechte, als Aneinanderreihung von „Maulwurfshügeln“, Kuppen oder Kegeln, gelegentlich aber auch von naturnahen Miniaturbergformen bezeichnen. Von einer realistischen Darstellung sind sie jedenfalls „meilenweit“ entfernt! In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts erschienen als Folge des kulturellen Aufschwungs und des wachsenden Interesses an Landeskenntnissen relativ großmaßstäbige Karten in der Regel im Auftrag von Landesfürsten. Die Rea-

litätstreue und die künstlerische Ausgestaltung einer Karte hingen von den Wünschen des Auftraggebers sowie den Fähigkeiten des jeweiligen Kartenmachers ab.

Frühe Meisterwerke

Die „Bayerischen Landtafeln“ von Philipp Apian (1531-1589) aus dem Jahr 1568 wurden bereits zu Lebzeiten Apians aufgrund ihrer wissenschaftlichen Qualität, ihres reichen Inhalts und ihrer künstlerischen Gestaltung weithin anerkannt. Eine Reihe markanter Berge und Gebirgsstöcke suchte Apian in naturnahen Ansichten und Panoramaausschnitten zu erfassen; diese setzte er für die Karte um. Die Kenntnis des bayerischen Gebirges ist durch die Eintragung von etwa 300 Bergnamen zwischen Lech und Königssee bereichert. Noch im 17. und 18. Jahrhundert bildete das Namensinventar nahezu die einzige Quelle altbayerischer Landeskundler und Kartografen. Tafel 23 der Bayerischen Landtafeln mit dem Königssee ist das älteste Blatt, das wir in der Ausstellung zeigen.



Der „Atlas Tyrolensis“ von Peter Anich und Blasius Hueber, eine weitere Inkunabel der Kartografiegeschichte, entstand von 1765 bis 1769. Er überrascht durch seine hohe Genauigkeit und den bisher nicht gekannten Informationsgehalt. Die Gebirgsdarstellung erfolgt noch in Maulwurfshügelmanier mit schattenseitiger Formschräffierung. Die Kartografen gaben den beiden durch das Kaisertal getrennten Gebirgsstöcken des Kaisergebirges erstmals ihre richtige Position und Ausdehnung. In diese Zeit fällt auch die erste kartografische Darstellung eines Gletschers. Diese große Wandkarte (230 x 220 cm) ist mit allen zwanzig Blättern in der Ausstellung zu sehen.

Die kartografische Landesaufnahme war bis ins 19. Jahrhundert begründet durch

strich- bzw. Schraffensystem auf arithmetisch-geometrischer Grundlage. Damit war es möglich, aufgrund des Prinzips „je steiler, desto dunkler“ bei „senkrechter Beleuchtung“ im allgemeinen zu einer plastischen naturnahen Wiedergabe des Terrains in verschiedenen Maßstäben zu gelangen. Große Schwierigkeiten bereiteten freilich noch die Felszonen, die ohne Höhenkoten als kaum gegliederte wurmförmige Gebilde den Charakter scharfgratiger, gezackter und zerklüfteter Wände und Kämme noch nicht erkennen ließen, was beim jüngeren „Topografischen Atlas des Königreichs Bayern 1:50.000“ besser gelöst ist. Lediglich in den Reichenhaller Alpen (z. B. Hochstaufen, Reiteralm, Königsseegebiet) zeigt sich ein erster Versuch, Steilabstürze, markante Grate und Rippen maßstabsgerecht in Aufsicht zu modellieren, wobei diese freilich zu schematisch und die Übergänge zwischen verschiedenen steilen Hängen oft übertrieben erscheinen. Im allgemeinen sind steile Fels- und Schuttlagen rein schwarz ohne Gliederung wiedergegeben. Auch fehlen an Einzelheiten beispielsweise die Eintragung des Watzmanngletschers und des Blaueisgletschers am Hochkalter. Erst im Lauf des 19. Jahrhunderts gelang es schließlich aufgrund zahlreicher Höhenmessungen, die Schraffendarstellung zunehmend geometrisch zu präzisieren und zu ergänzen.

Errungenschaften

In der von der Schraffenmethode beeinflussten Frühzeit der Alpenvereinskartografie dienten vor allem die Aufnahmeblätter der dritten Landesaufnahme Österreichs (1869-1884) als Ausgangsmaterial. Die Aufnahmeblätter 1:25.000 zeigen im Vegetationsgelände bereits stark vereinfachte Höhenlinien im Abstand von 100 Meter und Schraffen nach Lehmann, im Felsgebiet eine einfache Felszeichnung und in den Gletschergebieten eine Darstellung mittels Formlinien. Topografisch wichtige Punkte, vor allem Berggipfel, sind mit Höhenkoten versehen.

Diese Aufnahmeblätter reichten in der Regel aus, um Spezialkarten 1:50.000 für einzelne Gebirgsgruppen in Schraffenmanier abzuleiten. Die Notwendigkeit für eine zusätzliche topografische Aufnahme größeren Umfangs ergab sich zum ersten Mal, als Alpenvereinskarten nicht nur vom österreichischen Staatsgebiet herzustellen waren, sondern grenzübergreifend auch bayerisches Gebiet erfassen sollten. Dies war für das Kartenwerk der Berchtesgadener Alpen 1:50.000 im Jahre 1884 notwendig. Für die kartografische Bearbeitung des bayerischen Gebiets standen im wesentlichen nur die

Anforderungen der Repräsentation, Herrschaftsdokumentation, des Militärs, der Rechtsprechung, des Handels, der Reise und des Verkehrs. Berge waren damals halt „Nebensache“.

Die Überwindung der Maulwurfshügelmanier

Im 18. Jahrhundert setzte sich anstelle der perspektivischen Maulwurfshügel- und Bergfigurenmanier auf großmaßstäbigen Karten erstmals die Grundrißdarstellung mit Hilfe von Bergstrichen durch, die später zu sogenannten Schraffen verfeinert und durch eine Beleuchtung von Nord und West anschaulicher gemacht wurden. Das Gelände wurde dann zwar methodisch, von der Genauigkeit und Ausführlichkeit her jedoch sehr unterschiedlich erfaßt.

Ein wichtiger Schritt zur Darstellung der Berge in Karten waren die im Jahr 1799 entwickelten Lehmannschen Schraffen, benannt nach einem Lehrer der sächsischen Militärschule namens Johann Georg Lehmann. Dieser entwarf ein objektives Berg-

KATALOG

Zur Ausstellung erscheint ein Katalog:

Karten der Berge – Vom Meßtisch zur Satellitenvermessung,

hrsg. von Günter Nagel und Walter Welsch, 300 S., viele farbige Abbildungen, Texte zu Exponaten der Ausstellung und vertiefende Aufsätze. Verkauf im Museum für DM 22,80, zu beziehen über die DAV Service GmbH für DM 32,80, Tel. 089/82 99 94-0

einschlägigen Blätter des topografischen Atlasses von Bayern zur Verfügung. Diese in Schraffenmanier ausgeführten Karten lieferten zur damaligen Zeit noch keine Höhenangaben. Um auch für diesen Teil gleichwertige Kartenunterlagen zu erhalten, mußten deshalb umfangreiche Vermessungsarbeiten durchgeführt werden. Mit der Kartenaufnahme wurde der Topograf des „Bayerischen Topografischen Bureaus“ Anton Waltenberger betraut. Für die lagemäßige Bestimmung der Aufnahmepunkte wurden die Blätter der bayerischen Flurkarte 1:5.000 (Katasterkarte) herangezogen, für die höhenmäßige Bestimmung trigonometrische und barometrische Höhenmessungen. Für das Aufnahmegebiet von 490 Quadratkilometern sind 2900 Punkte bestimmt worden. Dank der größeren Punktdichte konnte ein Teil des Kartengebiets in dem größeren Maßstab 1:25.000 bearbeitet werden. Der 1888 erschienene „Topografische Plan vom Watzmann und Umgebung“ war somit die erste vom Alpenverein herausgegebene Karte 1:25.000.

Im 20. Jahrhundert

Der Zwang zu eigenständiger topografischer Aufnahme verstärkte sich, als sich der Alpenverein um die Jahrhundertwende entschloß, seine Karten überwiegend im Maßstab 1:25.000 zu bearbeiten. Diese Karten

sollten Höhenlinien im Intervall von 20 Metern sowie eine genetische Felszeichnung nach Schweizer Vorbild enthalten. Den erhöhten Anforderungen genügten die Aufnahmeblätter der dritten österreichischen Landesaufnahme trotz umfangreicher Revidierungen nicht mehr.

Der Alpenverein stellte deshalb im Jahre 1902 zum Zwecke der Kartenaufnahme einen eigenen Topografen ein, den Schweizer Leo Aegerter. Als Aufnahmemethode bediente er sich der damals üblichen Meßtisch-Tachymetrie. Außerdem zeichnete er für die Felsdarstellung von bekannten Punkten aus Ansichten und Panoramen. Entscheidend für die Qualität dieser Art der Aufnahme war die Tatsache, daß die Konstruktion der Höhenlinien „im Angesicht“ des Geländes erfolgte. Aegerter schilderte seine Aufnahmemethode anlässlich der Herausgabe der Alpenvereinskarte der Brenta-Gruppe eindrucksvoll im Alpenvereinsjahrbuch 1908. Die Brenta-Karte wurde Anfang der achtziger Jahre von Gustav Neugebauer wissenschaftlich und darstellerisch neu bearbeitet; die ausgezeichnete Felszeichnung von Aegerter wurde jedoch beibehalten.

Vermessung von unzugänglichem Gelände

Einen weiteren Fortschritt in der kartografischen Aufnahme des Hochgebirges brachte



Foto: Lisa Bahnmüller

Phototheodolit nach Sebastian Finsterwalder, 1895. Leihgabe aus dem Alpinmuseum Kempten.

die Photogrammetrie. Dadurch, daß hier nicht mehr das Gelände selbst, sondern Bilder des Geländes ausgemessen werden, beschränkten sich die Arbeiten im Gelände im wesentlichen auf die Aufnahme der Bilder, während deren Ausmessung zu Hause erfolgen konnte. Gerade im unzugänglichen Gelände war es von Vorteil, daß den Bildern beliebig viele Meßpunkte entnommen werden konnten.

Die Anwendung der photogrammetrischen Meßmethode im Hochgebirge erfolgte zunächst bei der Gletschervermessung in Form der sogenannten Meßtisch-Photogrammetrie. Ein Pionier auf diesem Gebiet war Sebastian Finsterwalder, der dazu nicht nur ein hochgebirgstaugliches Aufnahmegerät, den nach ihm benannten Phototheodoliten konstruierte, sondern bereits in den Jahren 1888/89 den gesamten Vernagtferner in den Ötztaler Alpen aufnahm und im Maßstab 1:10.000 kartografisch darstellte.

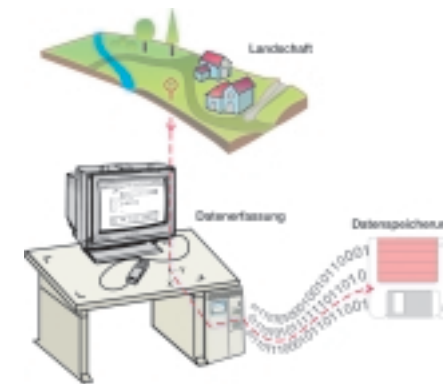
Weitere Gletscheraufnahmen nach dieser Methode führte Finsterwalder für den Schneeferner am Zugspitzplatt (1892), den Suldenferner im Ortlergebiet (1906) und den Glider- und Weißkarferner in den Zillertaler Alpen (1908) durch. In der Alpenvereinskartografie kam die Photogrammetrie zum ersten Mal 1912 bei der Aufnahme des Kaisergebirges durch Franz Scheck, einen Schüler von Finsterwalder, zum Einsatz.

Einen entscheidenden Fortschritt in der Anwendung der terrestrischen Photogrammetrie bildete schließlich die Erfindung des Stereoautografen durch den österreichischen Hauptmann Edmund von Orel, die

von der Firma Zeiss im Jahre 1911 umgesetzt wurde. Mit diesem Gerät konnten Höhenlinien nicht durch punktweise Konstruktion, sondern durch linienhafte Messung gewonnen werden. Das Gelände konnte dadurch nicht nur schneller, sondern vor allem auch genauer in seiner Form wiedergegeben werden. Der Alpenverein machte sich diesen technischen Fortschritt sogleich zu Nutzen und beauftragte im Jahre 1912 von Orel mit der photogrammetrischen Aufnahme der Dachsteingruppe. Die daraus abgeleiteten Schichtlinienpläne wurden der Alpenvereinskarte der Dachsteingruppe vom Jahr 1915 zugrunde gelegt.

Neue Technik, neue Qualität

Eine endgültige Wende zur photogrammetrischen Aufnahmemethode wurde erst nach dem Ersten Weltkrieg vollzogen, als Richard Finsterwalder mit der leichten, von seinem Vater Sebastian Finsterwalder erprobten Meßausrüstung im Jahre 1923 die Loferer und Leoganger Steinberge für zwei



Digitale Datenfluß im Amtlichen Topographisch-Kartografischen Informationssystem (ATKIS).

Visualisierung von ATKIS-Daten: Digitales Geländemodell mit überlagerter ATKIS-Graphik, Bereich Wetterstein.



Alpenvereinskarten aufnahm. Die Aufnahmetechnik war inzwischen so verfeinert und rationalisiert worden, daß sie hinsichtlich Genauigkeit und Wirtschaftlichkeit der Meßtischaufnahme weit überlegen war. Die folgenden Karten der Glocknergruppe und der Zillertaler Alpen sind alle von Richard Finsterwalder nach dieser Methode entstanden. Die terrestrische Stereophotogrammetrie war zum Standardverfahren in der Alpenvereinskartografie geworden. Sie wurde auch für zahlreiche Expeditionskarten im Pamir, im Karakorum und Himalaya, in Südamerika und in Afrika eingesetzt. In der Ausstellung zeigen wir ein Relief vom Nanga Parbat, das auf der Basis der Nanga Parbat-Karte von Richard Finsterwalder angefertigt wurde.

Erst die Luftbildphotogrammetrie, bei der Meßbilder vom Flugzeug aus aufgenommen werden, brachte weitere Vorteile, da nicht nur wesentlich schneller und rationeller gearbeitet werden konnte, sondern sich auch unzugängliche Berggebiete aufnehmen ließen. Dennoch sind auch heute noch wesentliche Werkzeuge des Vermessungsingenieurs die klassischen Instrumente Theodolit, Tachymeter und Nivelliergerät.

Luftbild und Karte

Grundlage der modernen Kartenherstellung sind Aufnahmen von Flugzeugen und Satelliten, deren fotografische Kameras oder digitale Sensoren den Blick auf jeden Ort der Erdoberfläche erlauben. Wenn solche Aufnahmen auch den verschiedensten Zwecken der Bestandsaufnahme und Dokumentation, der Planung und Verwaltung unseres Lebensraumes, der Wirtschaft und Wissenschaft dienen und wertvolle Informationen über das Gelände liefern, machen sie dennoch herkömmliche Karten nicht überflüssig. Woran liegt das?

Luftbilder und Satellitenaufnahmen ergeben natürliche Bilder der Erdoberfläche, während die Karte ein künstliches Abbild des Geländes auf mathematischer Grundlage ist, gestaltet aus Zeichen, Symbolen und Farben, die nach bestimmten Regeln angeordnet sind. In der Karte sind manche Objekte, z.B. Straßen und Siedlungen, gegenüber dem Naturbild hervorgehoben, andere sind vereinfacht, z.B. die Vegetation. Bei der Übertragung des Geländes in die Karte werden also Objekte ausgewählt und je nach ihrer Wichtigkeit für den Kartenbenutzer bewertet und dargestellt. Diesen Vorgang nennt man Generalisierung. Die Karte ist aufgrund ihrer mathematischen Projektion auf die Kartenebene maßstabsgerecht, während das Luftbild perspektivisch ist. Die

KARTOGRAFIE IM ALPINEN MUSEUM

Führungen

Samstag, 2. Oktober, 11.00 Uhr, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Walter Welsch, Institut für Geodäsie, Universität der Bundeswehr München

Donnerstag, 4. November, 18.00 Uhr, Dialogführung, Dipl. Ing. Tobias Kunst, Bayerisches Landesvermessungsamt, Dr. Gotlind Blechschmidt, DAV

Mittwoch, 8. Dezember, 18.00 Uhr, Dipl. Ing. Günter Nagel, Präsident des Bayerischen Landesvermessungsamtes

Samstag, 15. Januar, 11.00 Uhr, Dialogführung, Dipl. Ing. Tobias Kunst, Bayerisches Landesvermessungsamt, Dr. Gotlind Blechschmidt, DAV

Vorträge, Großer Sitzungssaal, II. Stock, jeweils 19.00 Uhr

30. September: „Karten im Internet - Neue Möglichkeiten und Beschränkungen“, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Liqiu Meng, Lehrstuhl für Kartografie, Technische Universität München

21. Oktober 1999: „Vom Meßtischblatt zur virtuellen Landschaft“, Dipl. Ing. Günter Nagel, Präsident des Bayerischen Landesvermessungsamtes

11. November 1999: „Alpenvereinskartografie“, Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kurt Brunner, Institut für Photogrammetrie und Kartografie, Universität der Bundeswehr München

19. Januar 2000: „Wo bin ich - wie gehe ich weiter? GPS informiert mich! Was ist GPS?“ Univ.-Prof. Dr.-Ing. Walter Welsch, Institut für Geodäsie, Universität der Bundeswehr München

Telefonische Anmeldung im Alpinen Museum unter 089 / 21 12 24-0.

Perspektive bewirkt, daß weit entfernte Gebiete kaum mehr erkennbar oder durch Berge verdeckt sind. Waldbewuchs, Wolken oder Schattenfall können den Informationsgehalt des Luftbildes einschränken. Entfernungen und Höhen lassen sich zudem nur schwer schätzen. Die Karte hingegen ist in allen Gebieten gleich gut lesbar. Durch die Senkrechtabbildung treten keine Verzerrungen und Verdeckungen auf; Entfernungen und Höhen können der Karte exakt entnommen werden. Die Karte gibt einen Überblick und läßt räumliche Zusammenhänge klar hervortreten. Sie enthält zusätzliche wichtige Informationen, die im Naturbild fehlen, z.B. Höhenangaben, Namen oder Hinweise auf Sehenswürdigkeiten. Solche Zusätze und Erläuterungen machen die Karte zu einem hochangereicherten Informationsspeicher. Dagegen sind die aktuellen Eindrücke des Naturbildes, wie Beleuchtung und Jahreszeit, weggelassen. Die Karte gibt nur beständige Objekte wieder, z.B. Gletscher, aber keine Schneebedeckung. Karten können aber sehr wohl durch Luft- und Satellitenbilder ergänzt und aktualisiert werden, besonders wenn sie in maßstabsgerechte Orthophotos umgewandelt sind.

GIS – das Ende der Kartografie?

Die elektronische Datenverarbeitung hat der Kartografie neue Möglichkeiten erschlossen. Karten und Pläne lassen sich mit ihrer Hilfe in digitaler Form, d.h. durch Zahlencodes, speichern und bearbeiten. Die einfachste Form ist das Rasterbild, das sich aus einem regelmäßigen Raster kleiner, quadratischer Farbpunkte (pixel) zusammensetzt. Analoge, d.h. gezeichnete oder gedruckte Karten werden mit einem Scanner in digitale Rasterbilder umgewandelt. Der Bearbeiter kann dann am Computer Farben verändern und beliebige Ausschnitte in verschiedenen Maßstäben erzeugen. Mit der entsprechenden Grafik-Software kann er Bildpunkte löschen oder hinzufügen sowie Texte und andere Informationen eintragen.

Das Rasterbild ist aber noch keine „intelligente“ Karte. Der Computer „weiß“ zwar, daß in der Karte beispielsweise ein rotes Band und eine blaue Fläche vorkommen, nicht aber, daß es sich dabei um eine Bundesstraße oder etwa um einen bestimmten See handelt. Automatische Abfragen und Analysen sind mit digitalen Karten im Rasterformat nicht möglich. Die Verknüpfung zwischen Bild- und Objektinformation bleibt dem Betrachter oder einem Geografischen Informationssystem (GIS) vorbehalten. Ein GIS verknüpft Hardware, Software und Daten, um raumbezogene Informatio-

nen aller Art zu erfassen, zu analysieren und zu verarbeiten. Durch Hinzunahme grafisch nicht darstellbarer, beschreibender Informationen (z.B. Wegbeschreibungen, Fahrpläne des Nahverkehrs, Ruhetage von Gaststätten) läßt sich der Informationsgehalt der analogen Karte enorm steigern. Die grafische Darstellung in einem Geo-Informationssystem ist einfacher gehalten als in der topografischen Karte und besteht überwiegend aus Linienzügen (Vektorgrafik). Der Nutzer hat die Möglichkeit, seine eigene Karte dem jeweiligen Zweck entsprechend herzustellen, indem er die darzustellenden Inhalte auswählt und Signaturen und Maßstab individuell gestaltet.

Das Bayerische Landesvermessungsamt führt ein Geo-Informationssystem mit der Bezeichnung Amtliches Topografisch-Kartografisches Informationssystem (ATKIS) als „elektronischen Partner“ zur Topografischen Karte 1:25.000. ATKIS besitzt eine Struktur, die es ermöglicht, die Objekte einer Karte digital zu speichern. Dazu wird die Landschaft hierarchisch zergliedert in Objektbereiche (z. B. Verkehr), Objektgruppen (z. B. Straßenverkehr), Objektarten (z. B. Straßen). Diese Objekte werden mit Informationen gekoppelt, z. B. Straßenart, Straßennamen. Alle Daten zusammen ergeben ein sogenanntes „Digitales Landschaftsmodell“, eine Geländebeschreibung also, die die reale Welt durch ein System formal definierter Objekte und durch beschreibende Informationen im Rechner abbildet.

Geoinformationssysteme werden heute schon in vielen Bereichen für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen genutzt, natürlich auch zur Bereitstellung topografischer Informationen. Um alle Möglichkeiten ausschöpfen zu können, wird allerdings von der Kartografie gefordert, ihre Verfahren noch besser an die Besonderheiten des Umfelds Computer und Bildschirm anzupassen. Dann aber eröffnen die Geoinformationssysteme eine Fülle noch kaum erschlossener Anwendungen. Diese dem Bergsteiger als Nutzer zu erschließen, ist ein aktuelles Ziel der Alpenvereinskartografie. Rein theoretisch wäre dann eine Abfrage folgender Art möglich: „Zeige alle Hütten oberhalb 2000 Meter in den Berchtesgadener Alpen, in denen der Schweinsbraten weniger als 12,00 DM kostet.“

Orientierung im Gelände

Karten dienen der Orientierung im Gelände. Sie sind aber, vor allem für den Bergsteiger, nur eines der Mittel, um sich im Gelände zurechtzufinden. Neben den klassischen Hilfsmitteln wie Kompaß, Schrittzähler und



Foto: Archiv DAV Kartografie

Feststation für die Messung mit GPS im Außendienst

Höhenmesser gibt es moderne Möglichkeiten der Orientierung. In der Ausstellung wird das Global Positioning System (GPS) vorgestellt. Das GPS ist ein vom amerikanischen Verteidigungsministerium für militärische Zwecke entwickeltes, satellitengestütztes Radionavigationssystem. Es wurde 1973 ins Leben gerufen und ist seit 1994 für viele, auch nichtmilitärische Anwendungen nutzbar. Mit GPS-Empfängern werden Satellitensignale zur Positionsbestimmung (Ortung) in der Luft- und Seefahrt, von Landfahrzeugen, Expeditionsreisenden, Wandernern und Bergsteigern und zur Anzeige des gewünschten Weiterweges (Navigation) empfangen. Für den Wanderer werden leichte Handgeräte angeboten, mit denen man die eigene Position auf hundert Meter genau ermitteln kann. Hat man eine topografische Karte mit einem geeigneten Gitternetz (z. B. die neue DAV-Karte der Kitzbüheler Alpen mit dem UTM-Gitter), so kann man den eigenen Standort eintragen. Gibt man dem Satellitenempfänger weitere Punkte des geplanten Wanderweges (waypoints) ein, so zeigt dieser automatisch die Richtung und Entfernung vom gegenwärtigen Standpunkt zum nächsten Zielpunkt an.

Gegenwärtig werden alle amtlichen Karten und Alpenvereinskarten mit einem GPS-tauglichen Gitternetz versehen. Wenn auch das Satellitensystem GPS erstaunliche neue Möglichkeiten bietet, so kann es keineswegs die Karte als klassisches Hilfsmittel ersetzen. Zur Tourenplanung zu Hause oder in der Hütte und zur Orientierung im Gelände ist die „gute alte“ Alpenvereinskarte nach wie vor das „Maß aller Berge“.



Maika Trentin-Meyer ist Kunsthistorikerin, Buchautorin und Leiterin des Alpinen Museums in München.

Prof. Dr. Walter Welsch, Institut für Geodäsie der Universität der Bundeswehr, leitet das Referat Wissenschaft und Kultur.