

Von der Vermessung der Schweiz bis zur gedruckten Landkarte ist es ein weiter Weg. Das Bundesamt für Landestopographie ist verantwortlich für die Herstellung und Aktualisierung der Schweizer Landkarten.

# Die Entstehung einer Landkarte

Von Alexandra Burnell / Fresh



Ohne Landkarte wären wir wohl eher Pfadsucher als Pfadfinder. Aus dem kleinen Stück Papier mit geballter Ladung Information können wir mit etwas Übung das Wichtigste über ein Gebiet erfahren, damit wir sicher ans Ziel kommen. Der Herstellungsweg von der echten Landschaft bis zur Landkarte ist aber lang und mit viel Aufwand verbunden. In der Schweiz ist das Bundesamt für Landestopographie, Swisstopo, verantwortlich für die Herstellung der Landkarten.

Die Triangulationspunkte befinden sich meist an einer gut-sichtbaren Stelle, zum Beispiel auf Berggipfeln. Denn besonders früher und zum Teil auch noch heute wurden die Winkel



vor Ort mit einem Theodoliten, einem speziellen Fernrohr, gemessen. Diese «klassische» Triangulation ist aber mit grossem Aufwand verbunden und hängt stark vom Wetter und den Sichtverhältnissen ab. Deshalb werden heutzutage für die Lagebestimmung immer häufiger Satelliten mit Global Position System (GPS) eingesetzt. Bei den Satellitenmessungen ist einerseits die Genauigkeit höher und ausserdem sind die Wetterverhältnisse nicht mehr ausschlaggebend, weil eine Sichtverbindung über lange Distanzen nicht erforderlich ist.

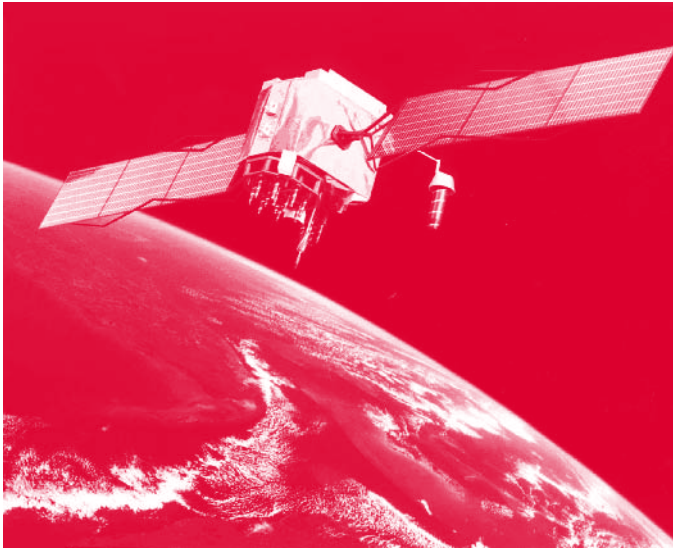
## Fotos aus der Luft

Durch die Triangulation entsteht ein Netz aus Dreiecken, das sich über die ganze Schweiz erstreckt. Es bildet das Grundgerüst für die weitere Kartenherstellung. In einem nächsten



## Ein Netz aus Dreiecken

Als erstes muss die genaue Lage von über die Schweiz verteilten Fixpunkten (Triangulationspunkten) bestimmt werden. Sie bilden die Basis jeder topografischen Landkarte. Durch das Messen der Winkel von zwei Triangulationspunkten aus, kann anschliessend die Lage eines dritten Punkts bestimmt werden.



Schritt wird dieses Gerüst mit Leben, respektive mit Landschaft gefüllt. Das heisst die einzelnen Elemente der Landschaft müssen eingemessen werden. Dafür werden aus einem Vermessungsflugzeug jeweils von zwei leicht verschobenen Standorten aus Fotos gemacht, die anschliessend ausgemessen und so die Position der Landschaftselemente bestimmt werden. Die Fotos werden so geschossen, dass sie sich zu 80 Prozent überlappen. So können die Kartographen das Gebiet später dreidimensional betrachten. Ideale Bedingungen für diese Messflüge sind ein wolkenloser Himmel möglichst wenig Schnee in den Alpen. Darum beschränken sich die Flugtage auf knapp 20 pro Jahr.

### Landschaft verändert sich schnell

Da von der Luft aus aber gewisse Details wie Unterführungen, Einfahrten, Treppen oder die Befahrbarkeit von Strassen nicht ersichtlich sind, muss ein Topograph nach der Ausmessung der Luftbilder ins Geländer gehen, um den Karteninhalt zu überprüfen und neue Elemente zu identifizieren. Nachdem alle Informationen zur Landschaft gesammelt wurden, erstellt der Kartograph die Druckvorlagen. Noch bis in die 1990er Jahre wurden diese von Hand auf mehrere Glasplatten eingraviert, während heutzutage die Druckvorlagen mehrheitlich mit Hilfe eines speziellen Computerprogramms erstellt werden. Der Übersicht wegen muss dabei das Wichtigste hervorgehoben und unwichtiges weggelassen werden. Als erstes werden Häuser, Strassen Bahnen und Grenzen abgebildet, dann alle Arten von Gewässern, Gletscher und Hochspannungsleitungen und als Drittes die Höhenkurven eingezeichnet. Es fehlen noch Wälder, Gebüschflächen und Einzelbäume und schliesslich die Einfärbung der Gewässer- und Waldflächen. Um der Karte eine gewisse Tiefe zu verleihen und dem Wanderer gefährliche Fels-

und Geröllgebiete aufzuzeigen, werden sie je nach Steilheit und Lichteinfall mit verschiedenen so genannten Schraffen dargestellt, wodurch das Gelände dreidimensional wirkt. Ausserdem wird das Relief des Geländes zusätzlich zu den Höhenkurven mit Schatten hervorgehoben. Da wir uns gewohnt sind, das Licht von links oben zu haben, wird die Beleuchtung des Geländes von Nordwesten dargestellt. Im Kontrast zu den dunkleren Schattenflächen werden die «Sonnenflächen» mit einem hellen Gelb dargestellt und dadurch die Wirkung des Reliefs verstärkt. Dann ist die Landkartenvorlage bereit für den Druck auf spezielles Landkartenpapier, das knickfest sein und auch bei Feuchtigkeit stabil bleiben muss. Für den Druckverantwortlichen ist es eine besondere Herausforderung, die verschiedenen Farben der Karte passendgenau aufeinander zu drucken.

Die Hauptarbeit von Swisstopo besteht heute darin, Änderungen in der Landschaft in der Karte anzupassen, da innert weniger Jahr neue Wohnsiedlungen aus dem Boden schiessen, neue Strassen entstehen oder Gletscher schwinden. Deshalb werden seit 1968 sämtliche Landeskarten alle sechs Jahre überarbeitet. ◆

