Zur Geschichte der Landeskarten

Autor(en): **Huber, E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 20

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-85465

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch



Tunnelnormalprofil nach Abschluss der Innenausbauarbeiten



Blick in eine Lüftungsanlage

die Teuerung und die Geologie - unerwartete Erdgasvorkommen (Methan), die zu ausserordentlichen Sicherheitsmassnahmen Anlass gaben - herhalten.

In bezug auf den *Arlberg-Strassentunnel* (14 km Länge, zwei Röhren, Bauzeit: 54 Monate), der im vergangenen Dezember ein halbes Jahr früher als geplant eröffnet werden konnte, gab Direktor Jakob zu verstehen, dass dieser Ingenieurleistung höchste Anerkennung zu zollen sei. Bedingt durch die Tunnelbauweise hätte dort aber durchgehend gearbeitet werden müssen, ausserdem seien zum grossen Teil einheimische Arbeitskräfte zur Verfügung gestanden, somit hätten nicht Verzögerungen durch einen häufigen Personalwechsel in Kauf genommen werden müssen. Die geologischen Schwierigkeiten hätten etwa denen am Gotthard entsprochen. Die Lüftungsverhältnisse am Arlberg seien ausserdem günstiger gewesen, besteht doch der Tunnel eigentlich aus zwei in sich selbständigen Abschnitten (Rosanna-Querung). *-yer.*

Kartographie

Zur Geschichte der Landeskarten

Von E. Huber, Wabern*)

Vor 115 Jahren wurde in der Schweiz die Dufourkarte im Massstab 1:100 000, vor rund 75 Jahren der Siegfried-Atlas in den Massstäben 1:25 000 und 1:50 000 abgeschlossen. Beide Kartenwerke galten im Zeitpunkt ihres Erscheinens auch im Ausland als überragende Spitzenerzeugnisse der schweizerischen Kartographen. Trotz der umwälzenden Entwicklung leisteten die beiden Kartenwerke noch bis in die sechziger Jahre wertvolle Dienste. Mit der Herausgabe der letzten vier Blätter der Landeskarte 1:25 000 - Maggia, Thonon, Evian und Friedrichshafen - liegt das jüngste Kartenwerk mit insgesamt 249 Blättern über die ganze Schweiz nun vollendet vor. Seine Geschichte beginnt mit dem Bundesgesetz aus dem Jahre 1935 über «die Erstellung neuer Landeskarten in der Schweiz».

Als vor rund dreiundvierzig Jahren die eidgenössischen Parlamentarier das Bundesgesetz über «die Erstellung neuer Landeskarten der Schweiz» beschlossen, sah manches in der Schweiz noch ganz anders aus als heute. 4,1 Millionen Einwohner besassen 70 000 Personenautomobile gegenüber heute 6,3 Millionen Einwohnern mit mehr als 2 Millionen Autos. Der mittlere Stundenlohn eines gelernten Arbeiters betrug 1 Franken 33 Rappen gegenüber 13 Franken heute. Die Zahl der Luftpassagiere in der Schweiz stieg von 55 000 im Jahr auf heute über 11 Millionen. Diese ungeheuren Veränderungen wirkten sich auch auf die staatlichen Tätigkeiten aus, denken wir nur an die Wohnungen und Arbeitsplätze für eine um 50% höhere Einwohnerzahl und die daraus entstehenden Infrastrukturprobleme oder an die heutige Motorisierung der Armee. In den Auseinandersetzungen um die neuen Landeskarten war denn auch keine Rede von den Bedürfnissen der Landesplanung, der Regionalplanung, auch nicht von Karten der Schademissionen oder von einem Grundwasserkatalog.

Wie haben sich alle diese wechselnden Bedürfnisse der Umwelt auf die Herstellung der Landeskarten ausgewirkt?

Die Periode 1935 bis 1951

Ende der dreissiger Jahre liess die Situation in Europa immer mehr eine kriegerische Auseinandersetzung befürchten. Es war daher verständlich, dass das Armeekartenprogramm der Landeskarte 1:50 000 aus finanziellen und personellen Gründen Vorrang haben musste. Unter der Leitung von Direktor *Karl Schneider* und Vizedirektor Dr. h.c. *Hans Zölly* wurden die ersten Blätter Interlaken und Wildstrubel in Kupfer gestochen und 1938 zum hundertjährigen Jubiläum des Bestehens des eidgenössischen topographischen Bureaus publiziert.

Bei Kriegsausbruch erkannte man rasch, dass das neue Landeskartenwerk der Armee erst in einigen Jahrzehnten zur Verfügung stehen könnte. Es galt daher, möglichst viele Kräfte für die Verbesserung der bestehenden Kartenwerke einzusetzen.

Die Dufourkarte 1:100 000 zeigte sich fortan vierfarbig, indem der Schwarzdruck in einen Braundruck umgewandelt und die Wälder durch einen Gründruck hervorgehoben wurden. Diese und andere militärische Arbeiten, Personalengpässe, die Schwerfälligkeit des

*) Vortrag, gehalten am 20. Februar anlässlich der Feier zum Abschluss der Landeskarten, leicht gekürzt.

Kupferstichverfahrens und andere Unzulänglichkeiten führten dazu, dass bei Kriegsende erst 23, in den Grenzgebieten noch recht unvollständige Halbblätter der Landeskarte 1:50 000 zur Verfügung standen. So war es nicht erstaunlich, dass 1946 die militärischen Stellen auf eine beschleunigte Herstellung der Armeekarten im Mittelland und Jura drängten. Da nach einer Vereinbarung aus dem Jahre 1927 zwischen dem Eidg. Militärdepartement und dem Eidg. Justiz- und Polizeidepartement die Erneuerung der eidgenössischen Kartenwerke im Jura und Mittelland auf den Grundlagen der Übersichtspläne der Grundbuchvermessung erfolgen sollte, diese im Jahre 1946 jedoch auch noch ziemlich im Rückstand lagen, wurde ein neues beschleunigtes Vermessungsprogramm ausgearbeitet, dessen Abschluss jedoch erst auf das Jahr 1956 vorgesehen werden konnte. Ein Spargutachten der Professoren *Walther* und *Imhof* zeigte 1948, dass durch die Zusammenlegung von Kupferstich und Kartographie die Produktionsmöglichkeiten wesentlich erhöht werden konnten, so dass nicht nur die Reproduktionsarbeiten für die Landeskarte 1:50 000 rascher vorangingen, sondern auch die Vorarbeiten für die Herstellung der Landeskarten 1:25 000 beschleunigt werden mussten.

Rationalisierung

In der Amtszeit von Prof. Dr. h.c. *Simon Bertschmann* von 1952 bis 1958 setzte dann eine sehr energische Rationalisierungsperiode ein. Durch die Gravur auf Glas, eine intensive Produktionsplanung, durch die Einschränkung der Ausgabeformen, die Änderungen der Farbgebung und des Ausgabeformates konnten in kurzer Zeit sehr wesentliche Verbesserungen erzielt werden.

Obwohl es auch damals immer noch Zweifler gab, die das ganze Landeskartenprogramm, insbesondere in bezug auf die Landeskarte 1:25 000, als zu umfangreich und ehrgeizig betrachteten, erschienen im Jahre 1952 bereits die ersten neun Blätter der Landeskarte 1:25 000. Dabei zeigte sich die Zweckmässigkeit der Absicht, im Gesetz keine Ausführungsvorschriften festzulegen, war doch ursprünglich für die Landeskarte 1:25 000 allgemein keine Schummerung für die Geländedarstellung vorgesehen, und für die Darstellung der Felsgebiete dachte man an eine Höhenkurvenkarte mit Felskantenlinien. In den fünfziger Jahren gingen jedoch die Meinungen, ob für die Darstellung der Felsgebiete in der Landeskarte 1:25 000 einer Lösung in Anlehnung an die Traditionen der Siegfriedkarte oder einer Lösung mit einer reinen Höhenkurvendarstellung der Vorrang gegeben werden sollte, noch weit auseinander. Jahrelange Versuche hatten keine befriedigende Lösung ergeben. Direktor Bertschmann entschied sich dann für die Darstellung der 100-m- Höhenkurven innerhalb einer traditionellen anschaulichen Felsdarstellung. Eine Lösung, die sowohl die Ansprüche an die Anschaulichkeit als auch diejenigen der praktisch benötigten geometrischen Genauigkeit zu erfüllen vermochte. Das erste nach diesen Prinzipien gestaltete Gebirgsblatt 1:25 000, das Blatt Melchtal, wurde 1953 publiziert.

1954 erschien das erste Blatt der Landeskarte 1:100 000, Col du Pillon, dem bis 1958 fünf weitere folgten. Der Erfolg aller dieser Bemühungen blieb bei der Bevölkerung nicht aus. Innerhalb von sieben Jahren konnte sich der Kartenabsatz verdoppeln.

Prioritäten

Nachdem die Produktion der Landeskarten 1:25 000, 1:50 000 und 1:100 000 so gut in Schwung gekommen war, stellte sich die Frage nach den in den nächsten Jahren zu befolgenden Prioritäten. Erste Priorität kam immer noch der Vollendung der Armeekarte 1:50 000 im Gebiete des schweizerischen Territoriums zu. Diese konnte im Jahre 1962 mit dem Blatt Berninapass abgeschlossen werden. Heute umfasst dieses Werk 77½ Blätter. Sobald die neuen Unterlagen im österreichischen Teil vorliegen, wird auch das halbe Blatt Resia zu einem vollen Blatt ergänzt.

Zweite Priorität musste der Ablösung der Dufourkarte durch die Landeskarte 1:100 000 zukommen. Diese Kartenserie, die heute 22½ Blätter umfasst, konnte im Bereich des schweizerischen Hoheitsgebietes 1965 mit dem Blatt Monte Rosa abgeschlossen werden. Schon zu Beginn der sechziger Jahre hatte der Massstab 1:100 000 eine 1935 nicht erwartete Aufwertung durch die inzwischen stark vorangeschrittene Motorisierung der Armee erfahren. Die Landeskarte 1:100 000 ist wieder zur wichtigsten Armeekarte geworden. Aber auch dem motorisierten Wanderer leistet sie vorzügliche Dienste.

Die bereits zu Beginn erwähnte Zunahme der Bevölkerung zeigte sich auch in der Bautätigkeit. Betrug das jährliche Bauvolumen 1950 noch rd. 2 Milliarden Franken, so überschritt es in den ersten sechziger Jahren 10 Milliarden Franken. Da ja die bisher bestehende Siegfriedkarte 1:25 000 im Mittelland und Jura bereits durch die Landeskarte 1:25 000 abgelöst werden konnte und viele der Landeskartenblätter 1:50 000 und 1:25 000 bereits schon zehn bis zwanzig Jahre alt waren, stand man vor einem schwierigen Entscheid: Sollte man den inzwischen um einen Drittel reduzierten Kartographenbestand voll für die rasche Vollendung der Landeskarte 1:25 000 im Gebirge einsetzen? Waren für die recht zeitraubende Felsdarstellungen im Hochgebirge genügend qualifizierte Felskartographen zur Verfügung? Musste nicht der Gebrauchswert der neuen Landeskarten schweren Schaden nehmen, wenn die Nachführung noch weiter herausgeschoben wurde? Der Erhaltung der Aktualität der bestehenden Karten musste nach Abwägung aller Umstände die höhere Priorität eingeräumt werden als der möglichst raschen Herstellung der Landeskarte 1:25 000 im Alpengebiet. So wurden in den letzten 10 Jahren immer weitere Produktionskräfte von der Neuerstellung der Landeskarte 1:25 000 abgezogen, um einen möglichst kontinuierlichen Übergang von der Neuerstellung zur Nachführung zu gewährleisten.

Mit den heute publizierten vier letzten Blättern der Landeskarte 1:25 000 - Maggia, Thonon, Evian und Friedrichshafen - liegt nun das ganze Gebiet der Schweiz in diesem Massstab vor.

Das Kartenwerk von 249 Blättern, von dem viele Schwarzseher ursprünglich glaubten, es werde nur einen ungenügenden Absatz finden, ist mit jährlich etwa 450 000 zivil verkauften Karten zur umsatzstärksten Massstabsreihe geworden.

Für die Herstellung des Atlas der Schweiz, die selbstverständlich auch einen Teil der Produktionskapazität beanspruchte, war eine auf den neuesten Unterlagen beruhende Karte 1:500 000 als Basiskarte notwendig. Die entsprechende Landeskarte wurde daher vorgezogen und im Format der andern Landeskarten 1965 publiziert. Eine usprünglich nicht vorgesehene Vergrösserung in den Massstab 1:300 000 erwies sich besonders nützlich für die Publikation der Studien über die Leitbilder der Landesplanug.

Um 1970 konnte endlich an den Ersatz der provisorischen Generalkarte 1:200 000 geschritten werden, die noch 1952 auf den Grundlagen der Dufourkarte publiziert worden war. 1971 erschien das erste Blatt der Landeskarte 1:200 000. 1976 kam das letzte Blatt 1:200 000 zur Publikation. Im gleichen Jahr konnte auch der erste systematische Nachführungszyklus der Landeskarten 1:25 000 abgeschlossen werden.

Vergleichen wir heute die Erwartungen, die 1935 im Parlament bei der Diskussion des Gesetzes über die Erstellung neuer Landeskarten der Schweiz ausgesprochen wurden, so stehen wir vor einem sehr befriedigenden Ergebnis. In bezug auf Genauigkeit und graphische Repräsentation ist gegenüber den Dufour- und Siegfriedkarten eine grosse Verbesserung festzustellen.

Herstellungmethoden, Nachführungsarbeit

Ebenso intensiv wie die allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnisse haben sich auch die Produktionsmethoden der Landestopographie gewandelt. In der geodätischen Landesvermessung sind die Logarithmentafeln den Computern gewichen, die elektrooptische Distanzmessung und die Möglichkeit der Ausgleichung von Netzen über 170 Punkten haben zu ganz anderen Berechnungsmethoden geführt. In der topographischen Geländeaufnahme hat die Luftphotogrammetrie die terrestrische Photogrammetrie der dreissiger Jahre vollständig verdrängt. Die Gravur auf Glas ersetzte das Kupferstichverfahren. Die Reproduktionsphotographie spielt heute eine Rolle, die 1935 noch undenkbar war. - Kartenherstellung ist Teamarbeit. Alle diese Umstellungen erforderten eine ungeheure Menge von Kleinarbeit und geistiger Leistungsfähigkeit. Während Jahrzehnten haben viele verdiente Neuerer in allen Chargen und Berufssparten sich bemüht, die Entwicklung rationeller Kartenproduktionsmethoden zu fördern. Pioniergestalten waren dazu ebenso nötig wie ausdauernde, disziplinierte Mitarbeiter.
Was ist die Aufgabe der Landestopographie, nachdem das Landeskartenprogramm praktisch vollendet ist? Mit dem Einsetzen der sechs- bis siebenjährigen Nachführungszyklen ab 1968 musste der Personaleinsatz für die Neuerstellung laufend reduziert werden, um Kräfte für die Nachführung freizubekommen. In den letzten Jahren war daher eigentlich nur noch eine kleine Gruppe von Fachleuten bei der Neuerstellung eingesetzt. Diese sind heute für die Einhaltung des Nachführungszyklus dringend nötig. Wir müssen uns klar sein, dass die Gesamtbautätigkeit, die im Jahre 1960 noch 6 Milliarden Franken betrug, sich auch in der Rezession nur von 26 Milliarden Franken im Jahre 1973 auf 19 Milliarden Franken im Jahre 1977 reduzierte.
Der Grossteil dieser Bausummen wirkt sich auch heute noch in intensiven Landschaftsveränderungen aus und fordert eine grosse Nachführungsarbeit. Ein Beispiel:
Der Aufwand je Blatt für die Nachführungsarbeit in der Reproduktionsphotographie ist nicht wesentlich kleiner als bei der Neuerstellung. Im heutigen Nachführungszyklus müssen jedoch ungefähr doppelt so viele Blätter im Jahr bearbeitet werden wie in der Periode der intensivsten Neuerstellung.
Aus der Geschichte der Dufour- und Siegfriedkarten ersehen wir, dass der Vollendung einer solch grossen Investition einige Jahrzehnte folgen, in denen diese grossen Aufwendungen amortisiert werden müssen. Man mache sich dabei keine Illusionen, dass dies für die Führung eine sehr geruhsame Zeit werden wird.
Auch in den modernen Industriestaaten sind die Länder, in welchen die Nachführung der topographischen Kartenserien innerhalb zumutbarer Zeiträume wirklich klappt, die grossen Ausnahmen. Dazu hat kein anderes Land im heutigen Zeitpunkt eine so dichte Massstabsreihe, wie wir sie in der Schweiz haben. Die Koordination des ziemlich unberechenbaren Absatzes mit den zu bestimmenden Auflagehöhen und diejenige der Auflagehöhen mit den wirklich erreichten Druckbereitschaften erfordert eine ebenso subtile ständige Ausbalancierung, wie die Anpassung der Feldarbeiten an das so launische Sommerwetter der letzten Jahre oder die gleichzeitige Bereitstellung der Unterlagen für den jeweiligen kleineren Massstab. Vergessen wir nicht, dass für ein Blatt 1:100 000 die Nachführungsunterlagen von 16 Blättern der Landeskarte 1:25 000 notwendig sind.

Perspektiven

Selbstverständlich wird auch in den kommenden Jahrzehnten die Entwicklung nicht stillstehen. Dabei werden wir unterscheiden müssen zwischen den Fortschritten in den Produktionsmethoden und der Verbesserung der Darstellung der Information. Die erstern sind für die Herstellung nur dann interessant, wenn sie eine Erhöhung der Wirtschaftlichkeit mit sich bringen, die letztere, wenn sie dem Benützer topographischer Karten hilft, sich schneller, eindeutiger und sicherer zu orientieren.
Bei der Entwicklung der Produktionsmethoden ist in bezug auf die Genauigkeit das praktisch notwendige Optimum wohl nahezu erreicht. Anders steht es mit der kartographisch-reproduktionstechnischen Verarbeitung. Hier ist es dringend notwendig, dass die Zeit zwischen der Luftaufnahme bis zum Verkauf der Karte im Laden noch verkürzt werden kann.
Hier erhofft man sich mittelfristig eine Entlastung durch die computergestützte Kartographie, die sich auf die Digitalisierung des Karteninhaltes stützt. Technisch ist das Problem schon heute lösbar. Dies würde auch die Herstellung neuer Darstellungen, z. B. einwandfreie Schrägprojektionen, sehr erleichtern. Aus Anwendungen in der graphischen Industrie und in der Textilentwurfstechnik stehen auch die benötigten Geräte bereit: Magnetbänder, Plattenspeicher, elektronische Bildschirme, Leuchtstifte, Recheneinheiten, Digitalisierungsgeräte.
Im Gegensatz zu den einfachen Linienplänen wird in der Nachführung topographischer Karten auch bei diesen Geräten die wesentliche Arbeit jedoch noch immer mit dem Leuchtstift von Hand gemacht werden müssen. Die Grenze für die Wirtschaftlichkeit ist daher heute noch in weiter Ferne. Drastische Preisreduktionen in den obgenannten Komponenten könnten jedoch diese Grenze in Zukunft rasch verschieben. In diesem Zusammenhang seien auch die vieldiskutierten Datenbanken genannt, bei deren Kosten-Nutzen-Analyse die ständige Nachführung eine entscheidende Rolle spielen wird, weshalb sich eine Beschränkung auf die wirklich viel benötigten Daten dringend empfiehlt. Die Verwaltung eines unnötigen Datenhaufens würde zu unüberwindlichen Schwierigkeiten führen.
Mindestens ebenso wichtig wie die Fortschritte in der Produktion der Karten werden jedoch langfristig die Bestrebungen sein, die Erkenntnisse der Wahrnehmungspsychologie, der Kommunikationstheorie und der Informationstheorie im karthographischen Bereich zur Anwendung zu bringen. Prägnantere, auch für den weniger Gebildeten schneller und sicher erfassbare und dennoch genaue und richtige kartographische Ausdrucksformen werden in den kommenden Jahrzehnten angestrebt werden. Das Ziel der Verbesserung des Gebrauchswertes topographischer Karten darf dabei in keinem Fall der heutigen technischen und wirtschaftlichen Begrenzung der Digitaltechnik geopfert werden.
Denkbar wäre jedoch, dass in den kommenden Jahren die heute noch leeren Rückseiten der Karten mit einem, wenn möglich farbigen entzerrten Luftbild, einer sogenannten Orthophoto, ergänzt würden. Doch würde dies natürlich schon wieder einen zusätzlichen Kostenpunkt darstellen.

Adresse der Verfassers: *E. Huber*, Direktor der Eidgenössischen Landestopographie, Wabern

Der Schweizerische Alpenclub hat zum Anlass der Vollendung des Landeskartenwerkes in Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Landestopographie das jüngste Heft seiner Zeitschrift «Die Alpen» als selbständige Publikation unter dem Titel «Unsere Landeskarten» in Buchform herausgegeben. Darin werden alle Belange des Kartenwesens - seine Geschichte, die verschiedenen Kartentypen, Vermessung, Herstellung, Nachführung, Verwendung, Zuverlässigkeit -ausführlich beschrieben. Der mit vielen Bildern und Kartenausschnitten versehene Text wird durch eine umfangreiche «Bibliographie zur amtlichen Topographie und Kartographie der Schweiz seit der Mitte des 19. Jahrhunderts und ihrer Beziehungen zum Alpinismus» ergänzt.