

Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung

Von

Ed. Imhof

a. o. Professor an der Eidg. Techn. Hochschule
Zürich

Separatdruck

der Schweiz. Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
Organ des Schweizerischen Geometervereins

Bezug bei Stadtgeometer Bertschmann, Zürich



ART. INSTITUT
ORELL FÜSSLI
ZÜRICH



**Spezialabteilung
für wissenschaftliche Kartographie**

Pläne in mehrfarbiger, maßhaltiger Wiedergabe bis zu einer Papiergröße von 110 × 140 cm.

Einfarbige, einfache Planreduktionen vom Stein oder von Zink

Vergrößerungen auf photo-mechanischem Wege

Gravuren kompletter Pläne oder Beschriftung erstellter Situationen

usw.



**Kostenlose Beratung,
Offertstellung und Besuch**

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik

ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS

REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES

ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)

Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel, 9, Passage Pierre qui roule (beurl.). — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.

□ Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme: □
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats	No. 4 des XXV. Jahrganges der „Schweiz. Geometerzeitung“.	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „
Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	21. April 1927	Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung.

Von *Ed. Imhof*, a. o. Prof. an der Eidg. Tech. Hochschule.

Vorbemerkung der Interimsredaktion.

Die Ausstattung der vorliegenden Publikation mit den zahlreichen Planbeitagen war nur möglich dank weitgehender Unterstützung durch das eidgenössische Militärdepartement. Mit ihr soll die Abklärung über Form und Inhalt der neuen Karte gefördert und ein Anschauungsmaterial geboten werden, das einer hoffentlich in allen interessierten Kreisen recht regen Aussprache als Grundlage dienen kann. Ausdrücklich soll vermerkt werden, daß die dargestellten Kartenproben der eidgenössischen Landestopographie nicht als fertige Vorschläge, sondern als Versuche gewertet werden wollen. Dem Vorsteher des eidgenössischen Militärdepartementes, Herrn Bundesrat Scheurer, und der eidgenössischen Landestopographie sei auch an dieser Stelle für die Förderung des Werkleins der verbindlichste Dank ausgesprochen.
S. Bertschmann.

Wir stehen gegenwärtig vor einem Wendepunkt unserer schweizerischen Landeskartenwerke. Man spricht seit vielen Jahren von ihrer Erneuerung oder Neuerstellung. Vorbereitungen hiezu sind im Gange. Fachtechnische und militärische Instanzen beschäftigen sich mit der Neugestaltung der Karte. Im Laufe der letzten Jahre, insbesondere 1925 und 1926, sind durch die Eidg. Landestopographie eine Reihe von neuen Kartenproben erstellt worden. Wenn diese auch noch keine endgültigen Lösungen darstellen, so haben sie immerhin verschiedene Punkte einer Abklärung näher geführt; sie bilden heute eine nützliche Diskussionsgrundlage.

Der Zeitpunkt scheint gekommen zu sein, wo auch weitere Interessentenkreise zur Kartenfrage Stellung beziehen müssen. In der Absicht, dies anzuregen, sprach der Verfasser über die Landeskarte und ihre

3. Zahlreiche fein und reich gegliederte Gebiete ohne große Felsmassive, z. B. die Gegend des Napf oder des Hörnli, erscheinen in der reinen Kurvendarstellung so unübersichtlich, daß erfahrungsgemäß auch der geübteste Kartenleser viel zu viel Zeit braucht, um sich eine, wenn auch noch so unvollkommene Vorstellung der Formen und ihrer Zusammenhänge bilden zu können.

4. Die *Aequidistanz von 30 m* im Gebirge ist zwar zeichnerisch und für die Bildwirkung angenehm; sie ist aber im *Gebrauch unpraktisch*. Die Zählerei 820, 850, 880, 910, 940, 970 usw. schafft Verwirrung und führt in der Schnelligkeit leicht zu Fehlern.

5. In neuerer Zeit wird im Maßstab 1 : 50 000 jede zehnte Kurve als *Zählkurve* gestrichelt; in den alten Blättern ist dies in unangenehmer Weise für jede achte Kurve der Fall. Dieser Unterschied ist nachteilig, besonders da wo zwei solche verschiedene Blätter zusammenstoßen, oder wo innerhalb ein und desselben Blattes beides nebeneinander vorkommt, wie z. B. auf der neuesten Ausgabe des Blattes St. Gotthard. Wenn wir dort z. B. von Ossasco gegen den Piz di Lucendro hinaufgehen, so stoßen wir auf folgende gestrichelte Zählkurven: 1500, 1800, 2160, 2400, 2640. Wir haben also Differenzen von 10, von 12 und von 8 Kurven.

6. Ein technischer Mangel eines großen Teiles des Siegfriedatlases ist die *Gravur der Originaldruckplatten in Stein*. Im Gegensatz zu den Metallplatten sind Nachträge oder Korrekturen in den Steinplatten nur in beschränktem Maße möglich. Man muß dazu die alte Zeichnung herausschleifen; dadurch entstehen flache Vertiefungen, die bei wiederholten Nachträgen an der gleichen Stelle nicht mehr gut ausdrucken. Man sucht sich dagegen durch Umdrucken auf andere Steine zu schützen; doch bedeutet dies nach und nach eine gewisse Einbuße an Bildschärfe.

7. Die *Größe eines Siegfriedkartenblattes* (ohne Rahmen und Rand 24/35 cm) ist zu klein. Dies macht sich im Gebrauch unangenehm geltend, indem der Inhalt eines Blattes zu beschränkt ist und durch die engmaschigen Blattränder zu viele wichtige Objekte zerschnitten werden. Solch kleine Blätter sind aber vor allem äußerst unökonomisch, da für Ueberdrucke zahlreichere und kompliziertere Blattzusammenstellungen notwendig sind, ganz besonders aber, weil der „tote“ Rand auf jeder Druckplatte, auf jedem Kartenblatt im Verhältnis zur eigentlichen Kartenfläche einen viel zu großen Flächenbetrag ausmacht. Die Siegfriedblattgröße entspricht der Größe der alten Meßtischblätter, die dann später veröffentlicht worden sind. Diese Abhängigkeit von der technischen Aufnahme besteht heute längst nicht mehr. Alle unsere Nachbarländer geben ihre topographischen Karten in ganz bedeutend größeren Blättern heraus. Ein weiterer Mangel unserer Blattdimension besteht auch darin, daß die vertikalen Kartenränder nicht mit dem Kilometernetz übereinstimmen, da die West-Ost-Ausdehnungen 17,5 km resp. 8,75 km betragen. — Ich werde im zweiten Teil auf die Frage einer Blattgrößenänderung zurückkommen.

Einige Nachteile der Dufourkarte.¹

Die Dufourkarte basiert größtenteils auf der Siegfriedkarte, resp. auf den später als solche herausgegebenen Originalaufnahmen. Die Fehler der letzteren gingen daher naturgemäß in sie hinein. Sie sind freilich hier infolge der Reduktion in den kleinern Maßstab weniger stark spürbar. Diesem Vorzug steht aber wieder der Nachteil gegenüber, daß zu ihrer ursprünglichen Erstellung die ältesten der besprochenen Aufnahmen und größtenteils noch bedeutend mangelhaftere Quellen gedient hatten. So fußte sie in den Kantonen Appenzell, Thurgau, Aargau, Neuenburg und im jurassischen Teil des Kantons Bern auf Aufnahmen, die keine Kurven, sondern nur Terrainschraffen enthielten.

Auch der Dufouratlas hat seit seiner Fertigstellung im Jahre 1864 sehr starke Wandlungen durchgemacht. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts wurde seine ursprüngliche Klarheit durch Ueberlastung mit neu eingetragenen Namen und andern Details stark getrübt. Die letzten 20 Jahre brachten dann wieder einen gewissen Reinigungsprozeß, indem Blatt für Blatt revidiert, nachgetragen und so weit wie möglich von dem zu vielen Ballast gesäubert wurde. Solche Aenderungen sind kaum auszuführen ohne eine gewisse Verletzung der feinen Terrainschraffenzeichnung; diese weist daher in den heutigen Kartenausgaben vielerorts nicht mehr die alte klassische Vollkommenheit auf, sondern sieht aus wie leicht angefressen. Noch schlimmer haben die wirtschaftlichen Erfordernisse des modernen Massendruckes der Dufourkarte zugesetzt. Sie ist ursprünglich ein Stich in Kupferplatten, für Tiefdruck (nicht zu verwechseln mit dem modernen Schnellpressentiefdruck) bearbeitet. Dieses Druckverfahren mußte später aufgegeben werden, weil es für rasch zu erstellende große Auflagen zu zeitraubend und unökonomisch wäre, und weil es die heutige zweifarbige Art der Veröffentlichung² (blaue Gewässer) nicht zuläßt. Die Karte wird daher auf Stein umgedruckt. Die herausgegebenen Auflageblätter sind lithographische Flachdrucke. Damit kann nicht mehr die Tiefe, die Satttheit, die samtene Weichheit und Vornehmheit des alten Kupfer-Tiefdruckes erreicht werden. Die Drucke sind grauer und weniger plastisch. All dies hat zur Folge, daß die heutige zweifarbige Dufourkarte nur noch ein matter Abglanz des einstigen berühmten Kartenwerkes ist.

Der schwerste Mangel, den wir jedoch heute an der Dufourkarte empfinden, ist ihre Geländedarstellung in Schraffen, *ohne Höhenkurven*. Solche Darstellungen sind für topographische Karten in den Maß-

¹ Ich fasse mich über die Entstehung der Dufourkarte sehr kurz, da diese eingehend geschildert ist in dem Werke: «Die Schweizerische Landesvermessung 1832 bis 1864» (*Geschichte der Dufourkarte*), herausgegeben vom Eidg. Topographischen Bureau, Bern 1896. — Diese Gelegenheit sei benützt, um einen Wunsch zu wiederholen, der schon von Becker und andern geäußert worden ist, es möchte die Eidg. Landestopographie auch eine entsprechende *Geschichte der Siegfriedkarte* herausgeben. Ein solches Werk könnte außerordentlich viel des Wertvollen bieten. Es wäre einer der notwendigsten Beiträge zur Geschichte der schweizerischen Kartographie und speziell auch der Gebirgskartographie. Eine solche Arbeit sollte in Angriff genommen werden, bevor alle Fäden der persönlichen Erinnerung an die hohe Zeit der Siegfriedkartenperiode zerschnitten sind.

² Für Ueberdrucke.

stäben der Dufourkarte trotz ihrer Anschaulichkeit schon seit Jahrzehnten veraltet und überwunden. Sie lassen keine genügend genauen Höhen- und Böschungsbestimmungen zu. Deutlicher als durch eine lange theoretische Beweisführung wird diese Tatsache demonstriert durch die Mitteilung der Ergebnisse einiger praktisch durchgeführter Höhenbestimmungen. Von beliebigen nicht kotierten Punkten ließ ich nach allen Regeln der Kunst, durch Schätzung, Interpolation, Berücksichtigung des Schraffenbildes, die Höhen ermitteln und nachher mit den sicher definierten Werten der Kurvenkarte vergleichen. Im Gebirge betrug der mittlere Fehler aus 50 Bestimmungen, bei Ausschluß von Felsgebiet, 80 m, der maximale 300 m. Im Hügelland verringerten sich diese Zahlen auf 20, resp. 60 m. In Ebenen sind die Bestimmungen selbstverständlich genauer. Diese Untersuchungen wurden nicht durch Unkundige ausgeführt, sondern durch Berufsoffiziere, die als Instruktoren in militärischen Kursen selbst Kartenleseunterricht zu erteilen haben. Beim durchschnittlichen Kartenbenützer, z. B. in der Armee, ist mit noch größeren Fehlern zu rechnen.

Zu diesem Hauptmangel treten noch andere Umstände, die die Dufourkarte als *Militärkarte* heute nur noch beschränkt brauchbar machen. Zwar wird der Maßstab 1 : 100 000 für taktische Karten des Flach- und Hügellandes von militärischer Seite vielfach auch heute noch als genügend groß bezeichnet. Völlig ungenügend ist aber dieser Maßstab, vor allem in der vorliegenden Kartenform, für ein sicheres Gehen im Gebirge. Ueberall aber, im Flachland und im Gebirge, ist die enge Füllung der Papierfläche mit schwarzen Schraffen allen Spezial- eintragungen ein Hindernis. Es fehlt genügender Platz für die Truppen- eintragungen, wie sie bei allen militärischen Operationen vorgenommen werden müssen. Völlige Einmütigkeit besteht in der Auffassung, daß die Dufourkarte als Artillerie-Schießkarte nicht mehr genügt. In der Armee werden daher heute die Dufour- und die Siegfriedkarte *nebeneinander* verwendet. Der Artillerist schießt mit der Siegfriedkarte. Der Infanterist arbeitet bald mit dieser, bald mit jener. Seine offizielle Militärkarte ist zwar immer noch die Karte 1 : 100 000; trotzdem schaffen sich die größeren Maßstäbe immer mehr Eingang in seine Kartentaschen, dies vor allem im Hochgebirge, wo auf die Karte 1 : 50 000 nicht verzichtet werden kann. Es ist unnötig zu betonen, wie schädlich, ja verhängnisvoll eine solche *Doppelspurigkeit des Kartenwesens* besonders bei der Meldungs- und Befehlsübermittlung werden kann.

Es wären der Vollständigkeit halber auch die *Generalkarte* 1 : 250 000 und die *Uebersichtskarte der Schweiz* 1 : 1000 000 einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Doch soll dies unterbleiben, weil eine Erneuerung dieser Karten heute nicht zur Diskussion steht. Ihre Neubearbeitung wird später naturgemäß aus den erneuerten großmaßstabigen Kartenwerken herauswachsen. Da es sich hiebei nur um wenige Blätter handelt, so wird dies ohne große Hindernisse durchzuführen sein.

Erwähnt werden soll, daß die Eidgenössische Landestopographie in allerjüngster Zeit die Maßstabreihen ihrer offiziellen Karten vervollständigt hat durch eine strategische *Uebersichtskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 500 000*; Geländedarstellung in eintoniger Schummerung ohne Schichtlinien.

Damit soli das Bild unserer wichtigsten Landeskarten abgeschlossen werden. Da man auch heute noch vielfach der Auffassung begegnet, diese Karten seien vollkommen und entsprächen allen heutigen Bedürfnissen und Möglichkeiten, so war es notwendig, den wahren Sachverhalt hier klarzulegen.

Unsere Karten sind in bezug auf ihre Darstellung in vielen Teilen sehr schön, geradezu mustergültig; sie sind auch redaktionell und reproduktionstechnisch sorgfältig erstellt. Sie kranken aber an tiefgehenden innern Gebrechen. Sie genügen in vielfacher Beziehung nicht mehr. Ihre weitere Nachführung, ihre weitere unaufhörliche Flickerei bedeutet nichts anderes, als in ein altes, durch und durch morsches Gebäude einzelne neue Bausteine einfügen. Kartenwerke, die in grundlegenden Teilen auf das stolze Alter von 90 Jahren zurückblicken können, und zwar auf 90 Jahre während einer Periode raschster technischer und wissenschaftlicher Entwicklung, haben ihre Pflicht getan. Abhilfe gegen alle Gebrechen und Erfüllung vieler moderner Anforderungen kann nur eine Neuerstellung bringen.

II. Teil: Vorhandene Grundlagen für eine Kartenerneuerung.

Geodätische Grundlagen und neue topographische Aufnahmeverfahren.

In den Jahren 1904 bis 1922 ist durch die eidgenössische Landestopographie eine neue und allen modernen Ansprüchen gerecht werdende einheitliche *Landestriangulation I. bis III. Ordnung* durchgeführt worden. Diese liefert bis auf einige Zentimeter genau die Lage von etwa 5000 günstig gelegenen Triangulationspunkten. Ein Hauptzweck dieser Triangulation besteht darin, der neuen *Grundbuchtriangulation IV. Ordnung* als Grundlage zu dienen. Diese letztere verdichtet das Punktnetz bis auf ungefähr 2 Punkte pro km² und ist für zweidrittel der Fläche der Schweiz mit einer Anzahl von 45 000 Punkten ebenfalls durchgeführt oder in Ausführung begriffen.

Alle diese neuen Triangulationspunkte sind im Terrain einwandfrei und dauernd versichert.

Sie sind in ebenen rechtwinkligen Koordinaten gerechnet, bezogen auf eine *winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion*. Ausgangspunkt ist auch hier, wie in der bestehenden Karte, das Meridianzentrum der Sternwarte Bern. Die Vertikalachse des ebenen rechtwinkligen Koordinatensystems fällt zusammen mit dem Bernermeridian, der als Gerade abgebildet wird. Dieses neue Projektionssystem eignet sich für die Zwecke der Grundbuchvermessung besser, als die flächentreue Bonne-sche Projektion der bisherigen Karte. Ihre Flächenverzerrungen sind für die Schweiz so gering, daß sich daraus für die neuen Landeskarten