

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik =  
Revue technique suisse des mensurations et améliorations foncières

**Band:** 25 (1927)

**Heft:** 4

**Artikel:** Unsere Landeskarten und ihre weitere Entwicklung

**Kapitel:** Die neuen Karten : dringende Notwendigkeit eines Programmes

**Autor:** Imhof, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-190194>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

durch den Fels; diese Linien sind im Fels schwarz, im Schnee blau, im übrigen Terrain, inklusive Geröll, braun. Der Fels wird durch fein punktierte, schwarze Linien umsäumt. Eine durchsichtige, zarte, fast zu schwache graue Schattierung erhöht die Uebersichtlichkeit des Ganzen. Bemerkenswert ist in dieser — nur in einer Originalzeichnung vorliegenden — Kartenprobe auch das entschiedene Streben nach Beschränkung, nach Einfachheit und Zusammenfassung. —

Nicht als Kartenproben, aber als Vergleichsmaterial zur Beurteilung der Maßstabsfrage, lohnt es sich auch einige der kürzlich von der geologischen Kommission der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft herausgegebenen geologischen Karten beizuziehen. Es sind dies die aus Siegfriedblättern 1 : 50 000 durch photographische Vergrößerung entstandenen Karten:

Mittelbünden 1 : 25 000. 6 Blätter. Spezialkarte No. 94. 1926.

Südöstlicher Rätikon 1 : 25 000; Spezialkarte No. 111, 1926.

Urserenzone 3 : 100 000 (= 1 : 33 333), Spezialkarte No. 110. 1926.

Eine weitere solche geologische Karte des Jungfraugebietes im Maßstab 3 : 100 000 befindet sich gegenwärtig im Druck.

### **III. Teil: Die neuen Karten.**

#### **Dringende Notwendigkeit eines Programmes.**

Stellen wir die zwei Tatsachen einander gegenüber: Auf der einen Seite die *ungenügende heutige* Karte, die Nachteile, die ihre Beibehaltung mit sich bringt; anderseits die gegenwärtige technische Bereitstellung, das stark angeschwollene, verlockende neue Aufnahmematerial, so versteht man das ungeduldige Drängen weiter Kreise nach Herausgabe der verborgenen Schätze.

Wir verstehen anderseits auch die Schwierigkeiten, die der Aufstellung endgültiger Kartenproben und einer rascheren Publikation der Aufnahmen entgegenstehen. Die lange Reihe der Versuche zeigt deutlich, daß es nicht leicht ist, eine allseits befriedigende Lösung zu finden. Nirgends sind die Hindernisse gegen eine einheitliche Kartierung größer als in der Schweiz mit ihren starken Gegensätzen der Reliefenergie, der Besiedelungs- und Bebauungsdichte und der außerordentlich mannigfachen und verschiedenartigen Benützung und Beanspruchung der Karte. Wir zweifeln auch nicht daran, daß alle diejenigen, die in irgendwelcher Form an unserer Landeskarte gearbeitet haben, diese stets nach besten Kräften zu fördern suchten.

Trotzdem muß die Feststellung gemacht werden, daß auf unserer Landestopographie eine offensichtliche Klaffe besteht zwischen der *topographischen* und der *kartographischen* Produktionsmöglichkeit. Diese zeigt sich nicht erst in jüngster Zeit; sie machte sich schon längst bemerkbar an den auffallenden Differenzen zwischen den Revisions- oder Nachtragsdaten und den Ausgabedaten der Siegfriedblätter. Solche Differenzen von sechs und mehr Jahren sind nicht selten. Diese Klaffe droht sich gegenwärtig noch weiter zu öffnen infolge der topo-

graphischen Produktionssteigerung durch die Photogrammetrie und die Grundbuchvermessung. Diesen Entwicklungen gegenüber konnte die kartographische und reproduktionstechnische Verarbeitungsmöglichkeit in den letzten Jahren nicht mehr Schritt halten. Dadurch entstand die gegenwärtige Stauung des Aufnahmematerials. Was unserer Landestopographie heute in *erster* Linie nottut, ist vorderhand nicht eine weitere Beschleunigung der topographischen Aufnahmen, sondern *das Oeffnen der kartographischen und reproduktionstechnischen Schleusen*. Die Frage sei dahingestellt, ob und wie weit hiezu eine Betriebs-Umorganisation notwendig ist. Auf jeden Fall aber sollten die Intervalle zwischen Aufnahme und Herausgabe der Karten auf ein Minimum hinuntergesetzt werden; denn es besteht kein Zweifel, daß es unzweckmäßig ist, im Jahre 1920 das Geld für eine Neuaufnahme auszulegen, wenn man diese erst im Jahre 1930 nutzbar machen kann. Der materielle und der ideelle Zinsverlust, der durch solche Intervalle zwischen der Aufnahme und der Herausgabe entsteht, ist ein ganz gewaltiger.

Neben diesen Betriebsdifferenzen ist jedoch in erster Linie auch die Ungewißheit und Unentschlossenheit über die zukünftige *Kartenform* mitschuldig an der Stauung des Aufnahmematerials. Trotz der zahlreichen Versuche und Proben fehlt bis jetzt ein bestimmtes klares *Programm* für die neu zu erstellende *topographische Landeskarte*. Es fehlen die unerläßlichen Angaben über Maßstab, Inhalt und Darstellungsform.

Dieses Fehlen eines Programmes verzögert aber nicht nur die endgültige Publikation der Karte, sondern es gefährdet auch ihre Einheitlichkeit und verteuert die gegenwärtigen Aufnahmen. Ich habe als einen Hauptmangel der alten Karte ihre innere Ungleichartigkeit und Ungleichwertigkeit hervorgehoben. *Wir sind heute auf dem besten Wege, die notwendige Einheitlichkeit für die neue Karte von Anfang an aufs Spiel zu setzen oder zu teuer zu erkaufen. Wie soll man auf rationellste Art eine Neuaufnahme durchführen, solange man den Maßstab der zu erstellenden Karte nicht kennt und nicht weiß, was in sie hineinkommt? Wie ist es möglich, bestimmte Instruktionen über die Aufnahme von Details zu erlassen, solange man über deren Verwendung im unklaren schwebt?* Die Unsicherheit droht sogar in den heute schon mächtig anschwellenden Uebersichtsplan hineinzugreifen, der ja auch der Kartenerneuerung dienen soll.

Diese Feststellungen seien mit einigen Beispielen belegt:

1. Wir erleben in den letzten Jahren für die Kartenerneuerung Aufnahmen mit Kurvenaequidistanzen von 10 m (Uebersichtspläne, Aufnahmen am Wallensee, Oberwallis etc. etc.), von 20 m (Simmentaler Aufnahmen), und von 40 m (Lukmanieraufnahme), während wir noch nicht wissen, ob endgültig vielleicht 30 m Kurven angewendet werden. (Vgl. die oben erwähnten Kartenproben 20, 21 und 24.) In allen Fällen handelt es sich um so ausgedehnte Gebiete, daß die Aufnahmen weit über bloße Versuche hinausgehen. Wohl enthalten die Instruktionen gewisse Vorsichtsbestimmungen, so z. B. für die Simmentaler-

aufnahmen: „Wo im Kartierungsmaßstab 1 : 50 000 darstellbare Kleinformen durch die Kurven normaler Aequidistanz von 20 m nicht in charakteristischer Darstellung zum Ausdruck kommen oder durch Interpolation gewonnene Höhen größere Fehler als die zulässigen ergeben würden, sind Zwischenkurven in der erforderlichen Ausdehnung von 10 resp. 5 m Aequidistanz einzuführen, ebenso bei Geländeneigungen von 10 % und weniger.“ Entsprechend lauten die Bestimmungen für die 40 m Kurven der Lukmanieraufnahmen. Was geschieht nun, wenn für die endgültige Kartenform die Aequidistanz geändert würde, wenn z. B. 20 oder 30 m Kurven an Stelle der 40 m Kurven treten sollten? Im günstigsten Fall müßten die meisten Kurven neu interpoliert und neu gezeichnet werden; dies gäbe jedoch keine befriedigende Kurvenbilder. Eine Betrachtung der fertig vorliegenden Aufnahmeblätter zeigt einwandfrei, daß sämtliche photographischen Plattenpaare nochmals autogrammetrisch ausgewertet und die Lücken ein zweitesmal im Terrain nachgeführt werden müßten.

2. Wir besitzen in den Grundbuchübersichtsplänen heute schon einige tausend Quadratkilometer Aufnahmen mit den dort definitiv eingeführten 6 Weg- und Straßenklassen, in den neuen Aufnahmen im Berner Oberland und am Lukmanier aber einige tausend Quadratkilometer mit 7 Weg- und Straßenklassen, wie sie 1924 durch die militärische Kartenkommission festgesetzt worden waren. Der Entscheidung mag schließlich so oder anders gefällt werden; in jedem Falle werden ausgedehnteste Geländebegehungen und Neuklassifizierungen notwendig werden.

3. Es steht, nach der Mehrzahl der neueren Kartenproben zu schließen, noch nicht fest, ob in die zukünftige Karte weitergehende Differenzierungen der Waldarten eingeführt werden sollen, als der Uebersichtsplan und die übrigen Neuaufnahmen enthalten; und doch sollten diese einmal die Grundlage sein.

4. Die Erfahrungen der Landestopographie haben gezeigt, daß für eine zu erstellende Karte 1 : 50 000 die notwendigen Feldergänzungen (Reambulierungen) der photogrammetrischen Aufnahmen *in diesem Maßstab* viel billiger sind als in einem größeren Maßstab. Solange man jedoch über den zukünftigen Maßstab noch keine Gewißheit hat, so wird man genötigt sein, in größerem Maßstabe mit höheren Kosten zu reambulieren, um das Ergebnis für alle Eventualitäten verwenden zu können.

Alle solchen und ähnlichen Beispiele zeigen, daß man die gegenwärtigen Aufnahmen einer zukünftigen Karte nur dienstbar machen kann durch weitgehende Umarbeitungen und Ergänzungen oder aber daß man sie heute in unrationeller Weise zu weit ausbauen muß, um einst gewappnet zu sein. Heute schon liegen ca. 5 Blätter in Siegfriedkartenformat der Lukmanieraufnahme (Helbling) in den Originalen vor; bald werden es deren 7—8 Blätter sein. Hätten sie nach 2—3 Probeblättern in endgültiger Form erstellt werden können, so hätten wir damit einen schönen Anfang der Landeskarte; leider ist dies nun nicht

der Fall. Das gleiche gilt für die neuen Aufnahmen im Berner Oberland. Wenn sich solche Probeaufnahmen, Versuche in dieser und jener Richtung, anfänglich als notwendig rechtfertigen ließen, so ist es andererseits ebenso notwendig, den immer weiter um sich greifenden Aufnahmen so rasch wie möglich Ziel und Richtung zu geben. Man tat, was man bis jetzt tun konnte und tun mußte. Man prüfte die neuen Hilfsmittel, die neuen Aufnahmeverfahren in technischer und wirtschaftlicher Beziehung, man bildete dadurch zugleich das notwendige Personal heran, man arbeitete, um im gegebenen Augenblick marschbereit zu sein. Dies ist erreicht. Gleichzeitig schwillt aber der Strom neuer Aufnahmen immer mehr an. Um nun diesen Strom nicht in den Sand verlaufen zu lassen, sucht man sich verschiedenen Zukunftsmöglichkeiten anzupassen, die heutigen Aufnahmen so zu gestalten, daß man nachher *alles* aus ihnen machen kann. *Wenn dies überhaupt durchführbar wäre, so wäre es zum mindesten weiterhin nicht mehr der rationellste Weg, um zum Endergebnis zu gelangen.*

Das Fehlen eines bestimmten Vermessungs- und Kartierungsprogrammes droht weitere, vielleicht noch schlimmere Folgen ökonomischer Art nach sich zu ziehen: Wir haben gegenwärtig in der Schweiz zwei große Vermessungsorganisationen, die Landesvermessung durch die Eidg. Landestopographie (Militärdepartement) und die Grundbuchvermessung (Polizei- und Justizdepartement). Die letztere schreitet planmäßig vorwärts und sollte in möglichst weitgehendem Maße auch die erstere entlasten. Für die Neuerstellung der Militärkarte gibt es nun nur zwei Möglichkeiten: Entweder wird sie *ganz* auf der Grundbuchvermessung basieren; in diesem Falle muß sich die militärische Landesvermessung in deren Dienst stellen, um sie möglichst zu beschleunigen. Oder aber die hierdurch bedingte Wartefrist wird als zu lang betrachtet; die neue Karte soll innert einer bestimmten kürzeren Frist vorliegen; sie baut sich *so weit wie möglich* auf der Grundbuchvermessung auf, während für größere Gebiete, für vielleicht 50 % des Landes, diese nicht abgewartet werden kann und eine neue (militärische) Aufnahme durchgeführt werden muß. Dieser letztere Weg scheint mir unter den gegebenen Umständen der einzig mögliche zu sein. In beiden Fällen aber ist ein durch die zwei Vermessungsämter *gemeinsam* aufgestelltes, bestimmtes *Vermessungsprogramm* unerläßlich. Die Landestopographie hat in letzter Zeit aus ähnlichen Ueberlegungen heraus ihre Neuaufnahmen zur Hauptsache ins Hochgebirge verlegt, wo die Grundbuchvermessung im allgemeinen länger auf sich warten lassen und für einzelne Gebiete überhaupt nicht durchgeführt werden wird. Trotz dieser Vorsichtsmaßregel besteht ohne einen gemeinsamen bestimmten Vermessungsplan keine Gewähr, daß nicht schon *vor* der kommenden Kartenerneuerung, also in unnötiger Weise einzelne Gebiete zweimal nacheinander vermessen werden, zuerst durch die militärische Landesaufnahme und nachher durch die Grundbuchvermessung.

Die Nachteile der heutigen Ungewißheit beschränken sich nicht auf die eigentliche Landeskarte; sie ziehen weitere Kreise. Die Siegfried-

karte dient wissenschaftlichen *Spezialpublikationen* zur Grundlage, so den staatlich subventionierten Karten der geologischen Kommission der Schweizer Naturforschenden Gesellschaft und seit einiger Zeit auch geotechnischen, pflanzengeographischen und andern Karten. Bestünde ein bestimmter und bekannter Plan über die Neuaufnahme und Neuherausgabe unserer Karten, so hätten auch die Herausgeber solcher wissenschaftlicher Veröffentlichungen die Möglichkeit, sich darnach einzurichten und die Wahl und Reihenfolge *ihrer* Karten zweckentsprechend anzupassen. Beispiele, wie die folgenden wären dann ausgeschlossen:

Vor einigen Jahren machte ein Geologe geologische Kartenaufnahmen am Wällensee. Er stützte sich auf eine ältere, schon vorhandene Karte. Vor ihm und mit ihm arbeiteten dort der Photogrammeter und der Topograph an der neuen, viel genaueren Aufnahme. Trotzdem mußte der Geologe seine Resultate auf der alten Grundlage veröffentlichen, weil er das Erscheinen der neuen Aufnahme nicht abwarten konnte. Im Gebiet des Rheinwaldhorns dasselbe Spiel. Der Geologe hatte noch nicht den Staub des Lentatales von seinen Schuhen geklopft, als schon der Phototheodolit aufgestellt und das ganze Kartenbild von Grund auf umgewandelt wurde. Heute derselbe Vorgang im Jungfraugebiet: In Bern gehen die neuen photogrammetrischen Aufnahmen ihrem Abschluß entgegen, während in Zürich eine geologische Karte dieser gleichen Gegend auf der alten Siegfriedkartengrundlage im Druck ist.

Dieses schlechte Zusammenspiel erstreckt sich nicht nur auf solche Einzelfälle. Kürzlich faßte die Geologische Kommission den Beschluß, ca. 30 geologisch bearbeitete Siegfriedkartenblätter auf der bisherigen *alten* Grundlage herauszugeben als Anfang eines systematischen geologischen Landesatlasses, dies just im Augenblick, wo man an die Erstellung einer neuen Landeskarte herangehen will. Fast scheint es, als ob man die alte Karte noch schnell durch solche Spezialbearbeitungen und Spezialveröffentlichungen veredeln wollte, bevor man sie in den Papierkorb wirft. Durch solche geologische Karten schafft man — auch mit Bundesunterstützung — neue Werke, die in ihren Grundlagen vom ersten Tag an veraltet und überholt sind. „Die Unsicherheit, die darin begründet lag, daß man nicht wußte, ob die Neuaufnahme herauskommen würde, hat vielen Geologen den Mut geraubt. Es wurde beschlossen, sich auf die jetzige Karte mit all ihren Nachteilen und Unvollkommenheiten zu stützen, weil es wahrscheinlich zu lange gehe, bis die neue Karte herauskomme, von der weder Plan noch System irgendwie greifbar vorlagen“ (Prof. Dr. Arbenz).<sup>1</sup>

So drängen die bestehenden Verhältnisse mit rasch wachsendem Ungestüm nach einer baldigen Lösung. Gerade darin liegt aber anderseits wieder eine ernste Gefahr für die *Qualität*, für die *Form* der kommenden Karte. Eine *gut* erstellte neue Karte wird eine *viel längere*

---

<sup>1</sup> Sektion Bern des S. I. A. Protokolle der Vorträge und Diskussionen über Imhof, Unsere Landeskarte und ihre weitere Entwicklung. Februar 1927.

*Lebensdauer* erreichen können als die Siegfriedkarte. Bei der letzteren stand die Aufnahmegenauigkeit sehr weit zurück hinter der möglichen Zeichnungsgenauigkeit und der durch die Generalisierung notwendig bedingten Verzerrungen. Bei einer zukünftigen Karte wird dies nicht mehr der Fall sein; diese verschiedenen Elemente werden miteinander im Einklang sein, so daß eine weitere Steigerung der Aufnahmegenauigkeit die endgültige Kartenform nicht mehr wird verändern können. Ebenso werden sich die kartographischen Darstellungsmöglichkeiten nicht mehr wie im Laufe der letzten 50 Jahre vervollkommen lassen; eine Entdeckung heute unbekannter, völlig neuer Mittel ist unwahrscheinlich; eine Verbesserung kann hier vielmehr nur noch durch sorgfältig systematische Anwendung bestehender Verfahren erreicht werden. Weiter steigerungsfähig erweist sich vielleicht einmal das Bedürfnis nach einer engeren Reihe *verschiedener* Maßstäbe, ferner eine Vervollkommnung der Reproduktionsverfahren im Sinne einer Vereinfachung und Verbilligung. Eine bestimmte, heute mit *allen Mitteln gut* erstellte topographische Karte wird aber nicht mehr in so kurzer Zeit überlebt und verbesserungsbedürftig sein, wie dies mit den topographischen Karten der hinter uns liegenden Epoche der Fall war. Daher muß trotz der sehr starken Dringlichkeit vor einer Ueberstürzung ebensosehr gewarnt werden, wie vor einer Verschleppung. Ein Kartenwerk, das hundert oder vielleicht zweihundert Jahre leben soll, ist ein äußerst delikates Geschöpf. Es muß gesund auf die Welt gestellt werden. *Bedauerlich wäre es vor allem, wenn wir uns aus lauter Richtungslosigkeit durch die stetig anschwellenden Neuaufnahmen in irgend ein kartographisch unklares Fahrwasser abtreiben ließen*; wenn wir irgend einen der heute zur Verfügung stehenden Vorschläge zum raschen Beschluß erhöhen, bevor er genügend ausgereift wäre oder wenn wir z. B. eine bestimmte Kurvenaequidistanz endgültig einführen würden, nur weil sie in großen Teilen der Neuaufnahmen nun so vorhanden ist.

Trotz der Dringlichkeit darf die neue Karte in ihrer endgültigen Form nicht begonnen werden, bevor ein allseitig durchgearbeitetes *Programm* da ist.

Dieses müßte die Zeitdauer, die Reihenfolge und Organisation der Aufnahmen regeln. Es müßte den Maßstab, die Projektionsart, die geodätischen Unterlagen und die Aufnahmegenauigkeit festsetzen. Es müßte weiterhin die notwendigen Bestimmungen enthalten über die inhaltliche, kartenzeichnerische, redaktionelle und reproduktionstechnische Gestaltung der Karte. Insbesondere wären hier folgende Punkte festzusetzen: Inhaltliche Füllung, Art und Grad der Generalisierung, Kurvensysteme, resp. Kurvenaequidistanzen; Differenzierung der Farben und Art der Zeichnung der Kurven; Art der Felsdarstellung (Felskurven, Felszeichnung oder Kombination beider); Schattierungs- und Beleuchtungsfragen; darzustellende Gegenstände und Form ihrer Signaturen; Schriftarten, Schreibweise und Dichtigkeit der Namen; Anzahl und Wahl der Druckfarben usw. Das Programm sollte ferner

Aufschluß geben über das Blattformat, die Blatteinteilung und über das Netz, den Rand und die Bezeichnung der einzelnen Karten. Wichtig wäre weiterhin die Reproduktionsart. Es müßte aber auch Bedacht genommen werden auf die dauernde Nachführungsmöglichkeit und auf eine beschränkte Nachführung und den schrittweisen Abbau der bestehenden Karten.

*Die Aufstellung eines solchen Programmes und die Abklärung der noch offenen Fragen sollte mit allen Mitteln gefördert und allen andern Arbeiten vorangestellt werden.*

Unter den geschilderten heutigen Verhältnissen sind wir gezwungen, unsere Programmpunkte in zwei Gruppen zu teilen, in solche erster und solche zweiter Dringlichkeit. In erster Linie dringlich ist die Entscheidung über alle Fragen, welche die *Kartenaufnahme*, die unaufhaltsam fortschreitenden Vermessungen direkt beeinflussen. Es sind dies Fragen des Zusammenspiels von militärischer Landesaufnahme und Grundbuchvermessung, ferner die Festsetzung des Maßstabes, der Aufnahmegenaugigkeit, der Kurvenaequidistanz, der Weg- und Straßenklassen, der Walddifferenzierung und einiger weiterer Details über den Karteninhalt (die Felsen müssen vorläufig unter allen Umständen in Kurven und Felszeichnung aufgenommen werden).

Die folgenden Abschnitte möchten zur Abklärung solcher Fragen einiges beitragen und dadurch eine Lösung beschleunigen. Was ich gebe, ist nicht ein ausführliches Programm. Einerseits lasse ich Dinge weg, die nicht umstritten sind, oder deute sie nur kurz an. Andererseits sind eine Reihe von Fragen nur durch weitere Untersuchungen und Proben zu lösen. Es liegt mir vor allem daran, diejenigen Fragen deutlich herauszuschälen, die einer weiteren Abklärung bedürfen, und eine Diskussionsgrundlage zu schaffen durch möglichst objektive Nebeneinanderstellung gewisser sich widerstrebender Auffassungen. Dies wird mich jedoch nicht abhalten, in erster Linie auch meine persönlichen Ansichten zu vertreten.

Es sollte das Augenmerk und die weitere Diskussion heute nicht zu sehr von den in erster Linie dringlichen Fragen abgelenkt werden. Auch aus diesem Grunde werde ich im Nachstehenden einige Dinge nur leicht streifen, um dann in späteren Publikationen eingehender auf sie zurückzukommen.

### **Die Maßstäbe.**

Mehr als irgend etwas anderes bestimmt der Maßstab den Inhalt, die Darstellungsform und die Verwendungsmöglichkeit einer Karte.<sup>1</sup> Die Wahl des zweckentsprechenden Maßstabes ist daher der erste, wichtigste und folgenschwerste Schritt in der Aufstellung von Kartenprogrammen. Es ist bei einer Landeskarte, die lange leben und sehr vielen verschiedenen, zum Teil heute noch gar nicht bekannten Bestimmungen genügen soll, auch der schwierigste und unsicherste Schritt.

<sup>1</sup> Vgl. Ed. Imhof. Das Siedlungsbild in der Karte.

Die meisten andern Fragen lassen sich durch sachliche Feststellungen, durch zeichnerische Versuche und durch ein gesundes Urteil mit einiger Sicherheit lösen; hier hingegen sind wir teilweise auf *Spekulationen* angewiesen. Die gegenwärtigen und noch mehr die zukünftigen Zweckbestimmungen und Gebrauchsarten sind nie in eine bestimmte sichere Formel zu fassen. Wohl können in diesem oder jenem konkreten Falle einzelne Hauptzweckbestimmungen, einzelne gute Gründe für und gegen einen bestimmten Maßstab angeführt werden; ebenso können immer und immer wieder jedem kleinern Maßstab größere als inhaltsreicher, vollkommener, oder umgekehrt jedem größern Maßstab die kleinern als übersichtlicher, ökonomischer und handlicher gegenüber gestellt werden. Wohl kann man künstlich Grenzen ziehen zwischen Detailkarten und Uebersichtskarten, aber alle solchen Definitionen sind relativ, wie die Begriffe groß und klein und wie jede Kartengeneralisierung; sie haben ganz bestimmte Verwendungsarten zur Voraussetzung.

Keine Karte kann alles leisten. Wir benötigen *Reihen oder Ketten sich ergänzender großer, mittlerer und kleiner Maßstäbe*. Ein Land ist kartographisch erschlossen, wenn für alle wichtigeren Bedürfnisse gute Karten in geeigneten Maßstäben zur Verfügung stehen. Jeder Maßstab erfüllt in seinem Bereich eine Summe von Aufgaben. Wollen wir uns über die Wahl eines Maßstabes klar werden, so müssen wir wissen, was für Karten daneben, unterhalb und oberhalb zur Verfügung stehen. Eine gleichzeitige Neuerstellung aller Glieder einer Maßstabsreihe ist aus finanziellen und andern Gründen unmöglich. Trotzdem ist es notwendig, sich nicht nur über einen einzelnen zu wählenden Maßstab, sondern über die ganze Reihe Rechenschaft zu geben. Heute besitzen wir eine nie wiederkehrende günstige Gelegenheit, eine planmäßige Modernisierung unserer Kartenwerke in die Wege zu leiten. Hierzu gehört auch eine Revision und eventuelle Anpassung der Maßstabsreihe an alle Bedürfnisse. Dies hat in Fachkreisen zur Aufstellung verschiedener Vorschläge geführt, die sich zum Teil heftig bekämpfen.

Bevor wir an eine Beantwortung der Maßstabsfrage herantreten, seien die Maßstäbe der Schweiz, ihre Erneuerungsvorschläge und die Kartenreihen unserer Nachbarstaaten angeführt.

Die folgende Zusammenstellung enthält unsere bisherige offizielle Kartenreihe und die mir bekannt gewordenen vier neuen Vorschläge.

Die Maßstäbe 1 : 40 000 und 1 : 33 333 wurden durch die Sektion für Kartographie der Eidg. Landestopographie in Vorschlag gebracht. Der letztere dieser beiden Maßstäbe und damit die Reihe III (die eine oder andere der beiden Varianten) findet in Ingenieur W. Lang (Landestopographie) einen überzeugten Verfechter.<sup>1</sup> Die Reihe IV wird hauptsächlich von militärischer Seite befürwortet. Für die Reihe II tritt neben andern der Verfasser ein.

---

Sektion Bern des S. I. A. Protokolle der Vorträge und Diskussionen über E. Imhof: Unsere Landeskarte und ihre weitere Entwicklung.

Bisherige Kartenreihe	Neue Vorschläge				1 Kilometer beträgt:
	I	II	III	IV	
1:25 000	?	1:5-10 000	1:5-10 000	1:5-10 000	20 resp. 10 cm
	1:20 000				5 cm
1:50 000		1:25 000			4 cm
			<b>1:33 333</b>		3 cm
	<b>1:40 000</b>				2,5 cm
1:100 000		<b>1:50 000</b>		<b>1:50 000</b>	2 cm
	1:80 000				1,25 cm
1:250 000	?	1:100 000	1:100 000		1 cm
1:500 000					(1:200 000 = 0,5 cm)
		1:250 000	1:250 000	1:250 000	0,4 cm
1:1 000 000			1:333 333		0,3 cm
	?	1:500 000	1:500 000	1:500 000	0,2 cm
	?	1:1 000 000	1:1 000 000	1:1 000 000	0,1 cm

Folgendes sind die offiziellen Karten unserer Nachbarländer:

*Frankreich* besaß ursprünglich die Maßstäbe:

- 1 : 80 000
- 1 : 320 000
- 1 : 500 000
- 1 : 600 000
- 1 : 800 000

Heute besitzt oder erstellt es die vollständigere Reihe:

1 : 20 000 erst in Anfängen (z. T. auch 1 : 10 000 in Anfängen).

1 : 50 000 in Arbeit

(1 : 80 000)

1 : 100 000 Carte de l'intérieur.

1 : 200 000

(1 : 320 000)

1 : 500 000

1 : 600 000

1 : 800 000

*Deutschland* besitzt oder erstellt die Maßstäbe:

1 : 5 000 neu, Grundkarte, in Arbeit.

1 : 25 000 liegt für ganz Deutschland vor.

1 : 50 000 neu in Arbeit genommen.

1 : 100 000

1 : 200 000

- 1 : 300 000 Mitteleuropa.
- 1 : 500 000 „Vogel'sche Karte“
- 1 : 800 000 Großer Teil von Europa.

*Oesterreich* gab früher folgende Maßstäbe heraus:

- 1 : 25 000 photograph. Kopien der Originalaufnahmesektionen,  
nur in kartographisch sehr dürftiger Form.

- 1 : 75 000
- 1 : 200 000
- 1 : 300 000
- 1 : 750 000
- (1 : 900 000)
- 1 : 1 200 000 europäischer Orient
- 1 : 1 500 000 Mitteleuropa.

Seit 1919 arbeitet es mit aner kennenswerter Zuversicht an einer Neuaufnahme und Neuherausgabe

- 1 : 25 000  
und einer Neuerstellung einer Karte in
- 1 : 50 000

*Italien* besitzt bisher Karten:

- 1 : 25 000
  - oder 1 : 50 000
  - 1 : 75 000
  - 1 : 100 000
  - 1 : 300 000 Carta itineraria.
  - 1 : 500 000
  - 1 : 800 000
  - 1 : 1 000 000
- für viele Gebiete, auch in den Alpen, *beide* Maßstäbe.  
identisches Kartenbild.

Für einzelne Gebiete auch größere Maßstäbe als 1 : 25 000.

Die Zusammenstellungen zeigen, daß das gesteigerte Kartenbedürfnis in unsern Nachbarstaaten nicht nur nach größeren Maßstäben, sondern gleichzeitig auch nach einer *Vervollständigung* und *Verdichtung* der Maßstabsreihe strebt. Die Verdichtungstendenz macht sich heute vor allem in den großen topographischen Maßstäben über 1 : 100 000 geltend, während die Reihen der Uebersichtsmaßstäbe überall schon seit einigen Jahrzehnten mehr oder weniger vollständig waren. Infolge der viel geringeren Arbeit (nur kartographische Umarbeitung und Zusammenfassung auf relativ wenige Blätter) war eben die Erstellung dieser letzteren stets ein viel weniger großes Unternehmen gewesen.

In den schweizerischen Vorschlägen findet von der Reihe I bis zur Reihe IV eine zunehmende Auflockerung der Maßstäbe statt. Die Reihe I ist die engste, ihre Maßstäbe und damit deren Inhalt stehen sich am nächsten. Die Reihe IV andererseits ist die sparsamste; ihre einzelnen Kartengruppen sind am verschiedenartigsten. Im übrigen besteht im Bereiche zwischen der Grundkarte 1 : 5—10 000 und der Generalkarte 1 : 250 000 nur insofern Einigkeit, als alle vier Vor-

schläge die Zweimaßstabigkeit der Siegfriedkarte vermeiden wollen und für die ganze Schweiz Kartierungen in *einheitlichen Maßstäben* vorsehen (vgl. die Gründe hierfür im I. Teil).

Die allgemeine Frage nach dem zweckmäßigsten Maßstab oder das Suchen nach Gründen für oder gegen einen bestimmten Vorschlag führt nicht zu sicheren und noch viel weniger zu einmütigen Schlüssen. Betrachten wir das Problem der Maßstabswahl allgemein, sehen wir vorderhand von einigen speziellen militärischen Bedürfnissen und auch von der Maßstabsverhältniszahl ab, so ist (mit Ausnahme der Grundkarte, die die eigentliche *topographische* Landeserschließung bildet) keine Abbildungsgröße den andern in ganz besonderer Weise überlegen. *Jede* Abbildungsgröße besitzt ihre Vorzüge. Die Flächenräume und Spezialisierungsbedürfnisse aller Kartenverwendungen, seien sie nun touristischer, technischer, wirtschaftlicher, geographischer, geologischer, didaktischer oder sonst welcher Art, sind so mannigfaltig, daß jede mögliche Bildgröße für gewisse Fälle die beste ist, genau gleich, wie Landschaftsbilder, Bildnisse usw. in allen beliebigen Größen gebraucht werden. Die Natur schafft ihre Gebilde nicht nach bestimmten Größenkategorien. Von der Sand- und Schlammanschwemmung in einem Tümpel an der Straße bis zum Delta des Nil oder Mississippi gibt es verwandte Formen in allen denkbaren Zwischengrößen. Es bestehen alle Uebergänge von den kleinsten und feingliedrigsten Bach- und Flußsystemen bis zu den größten. Wir finden überall feine und gröbere topographische, geologische oder geographische Gliederungen. Wir haben kleine und große politisch zusammengeschlossene Flächen, große und kleine Wirtschaftsgebiete, dichte und lockere Bodenbedeckungen, enge und weite Ausflugs- und Wanderräume mit allen denkbaren Zwischenstufen usw. All das möchten wir in geeigneten Karten erkennen oder überblicken. Im einen Fall wollen wir eine etwas genauere Punktbestimmung vornehmen, im andern genügt eine weniger genaue. Wir wollen Gebiete jeder möglichen Ausdehnung in je einem handlichen Kartenblatt oder auf einer Buchseite zur Abbildung bringen. So sind die Ansprüche an den Maßstab nicht nur von Zweck zu Zweck, sondern auch individuell von Person zu Person verschieden. Diese Mannigfaltigkeit gilt selbst für den militärischen Gebrauch, obschon dort infolge der bestimmten Größengliederung der Truppenformationen auch die ihnen zukommenden Landschaftsräume gewissermaßen klassifiziert werden. Trotzdem haben wir aber auch hier große, mittlere und kleine Operationsräume ganz beliebiger Abstufung. Die einzigen Objekte im Gelände, deren Größen sich vielleicht klassifizieren lassen, sind Häuser, Straßen, Eisenbahnen und ähnliche künstliche Gebilde. So mannigfaltig, wie die Größen- und Dichtigkeitsabstufungen in der Landschaft, ebenso verschiedenartig sind die Kartenverwendungsarten. Ist es uns heute schon unmöglich, diese in einzelne Klassen zu gruppieren, so können wir es noch weniger für die Zukunft. Die zahllosen existierenden verschiedenen Maßstäbe, die Vergrößerungen und Verkleinerungen solcher, zeugen von dieser Mannigfaltigkeit.

Diese Betrachtungen zeigen, daß an und für sich und innerhalb gewisser Grenzen jede Bildgröße, jeder Maßstab gleiche Berechtigung hat. Wir müssen die Maßstabsfrage anders stellen:

Unbekümmert um die Wahl einzelner Maßstäbe ist zunächst abzuwägen, *wie weit die einzelnen Glieder einer Maßstabskette auseinander stehen sollen*, damit sie sich in genügender Weise ergänzen und ohne daß anderseits ein nicht zu bewältigender Kartenluxus getrieben wird. Hierin liegt der Kernpunkt der Maßstabsfrage.

Wir wollen dieser Beurteilung maximale Kartenbedürfnisse zugrunde legen; denn weitgehende und unsere bisherige Kartenreihe überschreitende Bedürfnisse sind bei uns heute schon vorhanden; zweifellos werden sie sich im Laufe der nächsten Jahrzehnte noch steigern. Wenn wir auch die Erfüllung zukünftiger Wünsche späteren Zeiten überlassen können, so ist es trotzdem notwendig, die heute dringlichsten Glieder der Maßstabsreihe so zu legen, daß sie sich in eine zukünftige, weiter ausgebaute Reihe gut einfügen.

Auf den ersten Blick scheinen solche Ueberlegungen zur Disponierung einer unendlich dichten oder doch ökonomisch unmöglich engen Maßstabsreihe zu führen. Dies ist bei näherem Zusehen nicht der Fall; vielmehr kommen wir zu gewissen vernünftigen Intervallen.

Wir können innerhalb bestimmter Grenzen feinere oder gröbere, engere oder offenere Kartenzeichnungen als gut oder als noch gut erträglich auffassen. Somit ist der Inhalt einer Karte nicht nur allein vom Maßstab abhängig, sondern auch von der etwas feineren oder gröberen Art der Zeichnung, der Art der Generalisierung. Zwei eng benachbarte Maßstäbe können daher denselben Inhalt besitzen, oder umgekehrt kann ein einziger Maßstab die nächst benachbarten überflüssig machen. So reicht jeder Maßstab in seiner Verwendungsmöglichkeit ein Stück nach unten und nach oben. Die Glieder einer vollständigen Maßstabsreihe sollten gerade so weit auseinander stehen, daß sie sich *in diesem Sinne* noch berühren können.

Jede gute und ökonomische Maßstabsreihe wird eine gewisse *Stetigkeit* aufweisen müssen. Es wäre sinnlos, hier zwei eng benachbarte Maßstäbe zu erstellen und dort eine große Lücke zu lassen. Diese Stetigkeit ist vorhanden, wenn die Linear- und damit auch die Flächenverhältnisse je zweier aufeinander folgender Maßstäbe ungefähr konstant sind. Auf diese Weise wird ein Land kartographisch relativ am besten und rationellsten erschlossen. Dieser Gedanke wurde mit Recht auch von W. Lang angedeutet durch seine Forderung der „Harmonie der Maßstäbe“. Die Konstanz der Verhältnisse gilt für Karten, die alle in ihrer Art ähnlich feingliedrig gezeichnet sind, sie gilt jedoch nicht für den Uebergang vom *Plan* zur Karte. Die Darstellungsmittel (Strichstärken und Abstände, Verhältnis von Maßstab und Kurvenaequidistanzen, Schriftgrößen etc.) des Planes sind stets gröber. Die Papierfläche ist beim Plan nicht so voll ausgenützt wie in der Karte. Die große Fläche ist dort mehr durch die erforderliche Meßgenauigkeit bedingt. Eine gewisse Maßstabs- oder Flächenreduktion hat hier auf

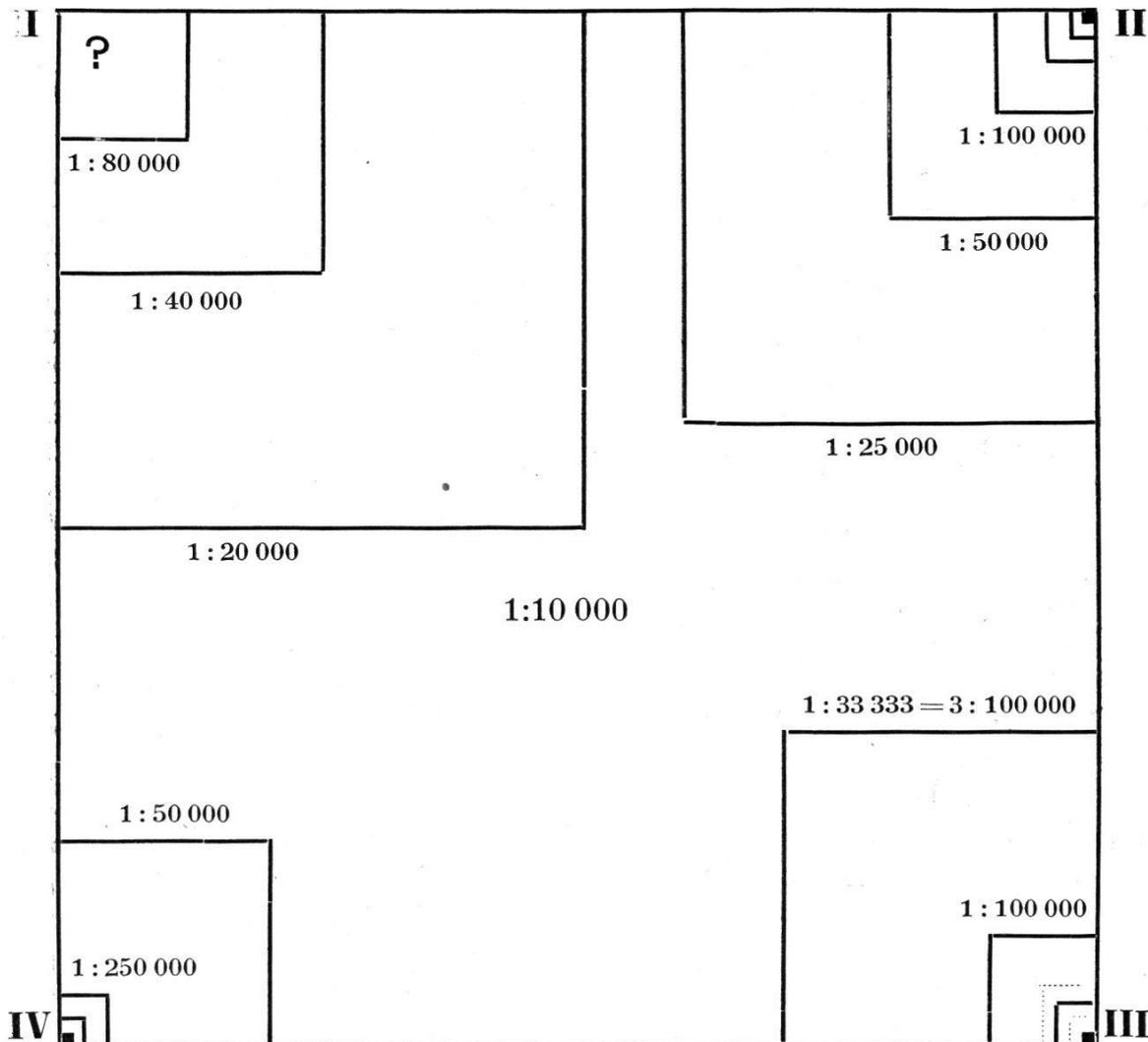
die inhaltliche Aufnahmefähigkeit einen weniger großen Einfluß. Ein Plan ist „komprimierfähiger“ als eine Karte. Daher dürfen die untersten Intervalle der Maßstabsreihe, die Uebergänge vom Plan zur Karte, größer gewählt werden. (Daneben drängen naturgemäß auch ökonomische Gründe zu einer Auflockerung der Intervalle gegen die Planmaßstäbe hin.)

Es stellt sich nun die Hauptfrage, *wie groß* das Maßstabs- oder Flächenverhältnis zweier benachbarter Karten gewählt werden soll. Damit sind wir wieder an einem Punkt angelangt, wo die Meinungen stark auseinandergehen. Die einen wünschen eine engere Verwandtschaft der aufeinanderfolgenden Glieder, die andern eine ökonomischere, offenere Reihe. Sehen wir vom richtigerweise etwas größeren Anfangs-

1 km-Längen und 1 km<sup>2</sup>-Flächen der Maßstabsreihen I—IV.

Flächenverhältnisse:  
100 : 25 : **6.25** : 1.56 : etc.

Flächenverhältnisse:  
100 : 16 : **4** : 1 : 0.16 : 0.04 : 0.01



Flächenverhältnisse:  
100 : **4** : 0.16 : 0.04 : 0.01

Flächenverhältnisse:  
100 : **9** : 1 : 0.09 : 0.01 oder  
100 : **9** : 1 : 0.16 : 0.04 : 0.01

Abb. 8. Maßstabsreihen.

intervall ab, so haben wir folgende ungefähren Verhältnisse von je zwei benachbarten Maßstäben:

Vorschlag	I	lineares Verhältnis	2 : 1,	Flächenverhältnis	4 : 1	
„	II	„	„	2 : 1,	„	4 : 1
„	III	„	„	3 : 1,	„	9 : 1
„	IV	„	„	5 : 1,	„	25 : 1

Im letzten Vorschlag trifft dies nur bis zum Maßstab 1 : 250 000 zu. Die Abbildung 8 zeigt diese linearen und Flächenverhältnisse. In den Vorschlägen III und IV entspricht auch das erste Intervall, der Sprung vom Plan zur Karte, den obigen Verhältnissen, jedoch nur für den Grundmaßstab 1 : 10 000. Auch in Vorschlag I ist dies der Fall, wenn dort über dem 20 000stel noch ein 10 000stel angenommen würde. Nehmen wir den im Flachland vorherrschenden und zweckmäßigeren Maßstab 1 : 5000, so wird in allen Fällen das Anfangsintervall größer. Für die Reihe III ergäben sich z. B., statt der Zahlen 100 : 9 : 1 etc., vielmehr die Flächenverhältnisse 400 : 9 : 1 etc.

Für die lockereren Reihen III und IV lassen sich sehr gewichtige ökonomische Gründe ins Feld führen, auf die ich noch zurückkommen werde.

Um zu beweisen, daß seine sparsamere Reihe III genügt, vergleicht Lang einige Pläne mit entsprechenden Kartenausschnitten 1 : 25 000 und 1 : 50 000, z. B. den Uebersichtsplan 1 : 10 000 Porrentruy (hg. vom Vermessungsamt des Kt. Bern) und photographische Verkleinerungen desselben mit dem entsprechenden Siegfriedblatt. Er findet, daß man beim Uebergang von 1 : 10 000 auf 1 : 25 000 verhältnismäßig nur wenig generalisieren müsse, daß also der 25 000stel an Kartendetails beinahe so viel ertrage wie der 10 000stel, diese Maßstäbe stünden sich also zu nahe. Der Maßstab 1 : 33 333 (= 3 : 100 000) hingegen erfordere eine viel weitergehende Generalisierung, während 1 : 50 000 schon eine ganz bedeutende tiefgreifende und große Teile verzerrende Umarbeitung erheische, um lesbar zu bleiben. Er schließt daraus, daß eine Verjüngung der Fläche auf  $\frac{1}{9}$  ausreiche, während die nur 4fach verkleinerte Karte dem Plane zu inhaltsgleich sei, die 25fache Verkleinerung aber andererseits ein zu stark von ihm losgelöstes Bild ergebe. Das Pruntruttr Beispiel scheint diesen Argumenten recht zu geben. Es ist tatsächlich auffallend, wie wenig aus dem Plane 1 : 10 000 gestrichen werden muß, um auf den Inhalt der Karte 1 : 25 000 zu kommen.

Es gibt aber auch andere Beispiele. Wir haben zahlreiche Uebersichtspläne, die weit mehr Details enthalten; vor allem ist die inhaltliche Verwandtschaft viel weniger eng zwischen der Karte 1 : 25 000 und den Uebersichtsplänen 1 : 5 000. Halten wir, wie es Lang selbst vorschwebt, für topographische Detailkarten am ungefähren Inhalt der Siegfriedkarte 1 : 25 000 fest, so ist eine weitere Reduktion für viele dieser Blätter unerwünscht, da sie genügend gefüllt sind. Dies gilt für alle neu aufgenommenen Blätter, für die Blätter aus industriellen Umgebungen größerer Städte, feingliedriger Gebiete (Hörnli und Napf),

dicht besiedelter Zonen (Kanton Appenzell A.-Rh.) und für alpine Verhältnisse (in sehr instruktiver Weise die Karte Bellinzona 1 : 25 000). Immerhin sind in allgemeiner Beziehung Meinungsverschiedenheiten möglich, entsprechend der oben betonten nicht klassifizierbaren Mannigfaltigkeit der natürlichen Größenordnungen und der Bedürfnisse.

Im Gegensatz zu solcher individueller Beurteilung, lassen sich aber die folgenden drei etwas konkreteren Gründe anführen gegen größere Maßstabsintervalle und im besonderen gegen einen größeren Schritt als vom Plan zur 25 000stel Karte.

1. Die neue Grundkarte ist ausgezeichnet durch ihre Eigenschaft, die *Gebäude* noch sozusagen grundriß- oder *formtreu* zu geben. Eine kleinere Karte kann dies nicht mehr. Die nächste Stufe der Maßstabsreihe sollte im allgemeinen die Gebäude noch *größentreu* oder *flächen-gleich* geben und infolgedessen *alle* Gebäude enthalten können. Der letzte Maßstab, wo dies noch angenähert zutrifft, ist 1 : 25 000. „Eine noch stärkere Reduktion bedingt auch in lockeren Gebieten ein Zusammenfassen mehrerer Gebäude und damit eine Verringerung der Gebäudezahl selbst da, wo die Karte durch individuelle Formgebung darüber hinwegtäuscht. . . . Während bis etwa zum Maßstab 1 : 25 000 nur einzelne Objekte, Gebäudeteile, Wege, Straßen, Bahnen usw. verzerrt werden, so treten mit kleiner werdendem Maßstab in der Regel auch teilweise Verzerrungen ganzer Komplexe, Vergrößerungen der Gesamtortschaftsflächen ein.“<sup>1</sup>

2. W. Lang stellt den Satz auf, der Maßstab 1 : 33 333 könne im allgemeinen noch alle wesentlichen Details der Karte 1 : 25 000 geben. Auch für die Geländeformen ist dies, abgesehen von der kleineren Fläche, nicht der Fall infolge der Größe unseres Metermaßes! Wir können aus praktischen Gründen die Kurvenaequidistanzen nicht beliebig wählen, sondern müssen uns für 5 m, 10 m, 20 m, 30 m, 40 m etc. entscheiden. Für eine Karte 1 : 25 000 ist 10 m im Gebirge die kleinste anwendbare, aber immerhin noch mögliche Aequidistanz (vgl. Blatt Bellinzona 1 : 25 000 oder T.A. Blätter 1 : 25 000 aus den Voralpen). Der Maßstab 1 : 33 333 würde uns zum *Sprung* auf 20 m nötigen. Damit wären die Geländedetails nicht in ähnlich vollkommener Weise erfaßbar.

Aus beiden Gründen ist 1 : 25 000 ein gewisser Grenzmaßstab, bedingt durch die allgemeine Größenordnung der Gebäude und die sprunghaften Aequidistanzmöglichkeiten.

3. Solche Betrachtungen zeigen, daß man in gutem Treuen ebenso von der Zweckmäßigkeit und Notwendigkeit der Bildgrößen 1 : 5 oder 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000 überzeugt sein kann, wie von derjenigen 1 : 5 oder 10 000, 1 : 33 333 etc. Für die engere Reihe, für die Flächenreduktion von Karte zu Karte = 4 : 1, spricht aber weiter eine Erfahrung der Kartenreproduktion. Eine ideale, geschlossene Maßstabsreihe sollte für eine längere Zukunft den Bedürfnissen eines Kulturstaates

<sup>1</sup> Ed. Imhof: Das Siedelungsbild in der Karte.

genügen können. Sie sollte daher so eng sein, daß aus den vorhandenen Karten auf *bloße photomechanische Weise* ohne kartographische Umarbeitung alle Zwischenmaßstäbe rasch, billig und gut erstellbar sind. Solche beliebige Zwischenmaßstäbe können für technische, wissenschaftliche oder andere Zwecke benötigt werden. Es dürfen aber hierbei keine zu starken Größenänderungen vorgenommen werden; insbesondere ertragen die meisten Karten nur eine geringe photographische Verkleinerung. Vergrößerungen unserer Siegfriedblätter 1:50 000 (= 2:100 000) auf das 1½fache, also auf 1:33 333 (3:100 000) ergeben sehr gute Bilder. Beispiele: neue geologische Karten Urseren und Jungfrau. Ähnliches gilt für die italienischen Karten 1:100 000 und 1:75 000, welchen ein und dieselbe Zeichnung zugrunde liegt. Vergrößerungen auf den doppelten Maßstab hingegen lassen sich nicht ohne mühsame Retouchen erstellen und liefern sehr lockere und nicht für alle Zwecke befriedigende Resultate. Beispiele: geologische Karten Mittelbünden und südöstl. Rätikon.

Ist das lineare Verjüngungsverhältnis der aufeinander folgenden Glieder unserer Maßstabsreihe = 2:1, so läßt sich jede beliebige Zwischenkarte ohne Neuzeichnung in guter Qualität und in kürzester Zeit erstellen. Eine weitere Verdichtung der Originalreihe ist daher zwecklos, während andererseits offenere Reihen (3:1, 5:1) Lücken lassen oder zu wenig befriedigenden Zwischenkarten führen.

Ein Vergleich der oben zusammengestellten ausländischen Maßstäbe mit den schweizerischen zeigt, daß dort größtenteils heute schon *engere* Reihen vorhanden oder in Arbeit sind als bei uns. Dies gilt namentlich auch für die vielblättrigen topographischen Kartenwerke. Immer deutlicher und einheitlicher schält sich dort die Tendenz heraus, Landeskarten in 1:20—25 000, 1:50 000 und 1:100 000 zu erstellen. Bei den großen Summen, die solche Kartenwerke verschlingen, unterliegt es keinem Zweifel, daß diese Maßstabsreihen nicht dichter gewählt wurden als nötig war, dies um so weniger, als ihre Verdichtung z. B. in Deutschland und Oesterreich nach Kriegsende begonnen wurde, in einer Zeit der Geldknappheit. Ebenso zweifellos ist es, daß das Bedürfnis nach möglichst vielen verschiedenen Maßstäben in der Schweiz nicht kleiner ist als im benachbarten Ausland.

Alle solchen Erwägungen führen dazu, für die Schweiz nicht lockerere, aber auch nicht dichtere Kartenreihen vorzuschlagen. Sind wir hierzu entschlossen, so fällt die *Wahl der einzelnen Maßstäbe* nicht mehr schwer. Man wird ganz natürlich auf die sehr einfachen, gut miteinander korrespondierenden *bisherigen* Maßstäbe und damit auf den Vorschlag II geführt. Einzelne Glieder dieser Reihe stehen ohnehin sozusagen fest und außerhalb der Diskussion. So ist als feststehendes *Anfangsglied* der Grundbuchübersichtsplan 1:5000 oder 1:10 000 zu betrachten. Eine Reduktion desselben kommt nicht in Betracht, wenn er seine Bestimmung, grundrißtreuer Plan zu sein, erfüllen und die ihm innewohnende Meßgenauigkeit bewahren soll. Diese Karte ist in Arbeit.

Ebenfalls als wahrscheinlich feststehend können die bisherigen Uebersichtsmaßstäbe 1 : 250 000, 1 : 500 000 und 1 : 1 000 000 angenommen werden. Der erstere ist gegeben für eine *Vierblattkarte*, der zweite für eine *Einblattkarte* und der letztere für eine *Einblattumgebungskarte* der Schweiz. Für diese sehr einfachen, praktischen Maßstäbe besteht kein Bedürfnis nach einer Aenderung, da geeignete und etwa noch verlangte Zwischenmaßstäbe durch unsere kartographische Privatindustrie in allen möglichen Formen erstellt werden. Diskutierbar wäre hier höchstens die Frage, ob an Stelle der 4blättrigen Karte 1 : 250 000 oder neben dieselbe einst eine 6blättrige Karte 1 : 200 000 treten solle; doch ist dies eine Frage, die heute noch nicht zu entscheiden ist.

Der *vollständige neue Kartierungsplan* wäre somit: Fortführung des Uebersichtsplanes (diese ist gesichert); Festsetzung der Gebiete für 1 : 5000 und 1 : 10 000; blattweise Publikation desselben; Ausbau resp. Neuerstellung von Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 für die *ganze* Schweiz; Erneuerung der Karte 1 : 100 000 usw.

Ein solches Programm kann nicht gleichzeitig, sondern muß schrittweise und entsprechend der *Dringlichkeit* der einzelnen Glieder durchgeführt werden. Durch die Beibehaltung der bisherigen Maßstäbe wird dies ermöglicht. Damit kommen wir auf die *Dringlichkeitsfragen* und auf die *ökonomischen Möglichkeiten*.

Natürlich und ökonomisch wäre es, zuerst die Grundkarte, den Grundbuchübersichtsplan fertig oder nahezu fertig zu stellen und alle andern Glieder der Maßstabsreihe stufenweise daraus abzuleiten. Dies erforderte aber für die letzteren eine zu lange Wartezeit. Militärische und andere Notwendigkeiten verlangen einen rascheren Ersatz für die alten, ungenauen Karten. Dies führt dazu, eines oder einige der kleinmaßstabigeren Glieder vor Beendigung der Grundbuchvermessung neu zu schaffen, und eben um diese Glieder dreht sich zur Hauptsache die heutige Kartenfrage.

Zur Aufstellung eines allgemeinen Planes für eine vollständige kartographische Erschließung des Landes mußten wir von der Vielfältigkeit aller möglichen Bedürfnisse ausgehen. Dringlichkeit und damit *Reihenfolge* der Kartenerneuerung hingegen hängen ab von ganz bestimmten, im Augenblick besonders stark geltend gemachten Bedürfnissen, und zwar sind diejenigen militärischer Art hier an erste Stelle zu rücken. Unsere Karten sind vor allem *Militärkarten*; die Militärbehörde läßt sie erstellen. Ungenügende Karten sind überall unangenehm; die Folgen sind aber nirgends so schwer, wie wenn Karten im militärischen Gebrauch versagen. Infolge dieser Vorrechtsstellung beeinflussen die militärischen Wünsche nicht nur die Reihenfolge der Neuerstellung, sondern in ausschlaggebender Weise auch die Festsetzung der einzelnen Maßstäbe und des Inhaltes. In diesem Sinne wäre vielleicht die obige allgemeine Aufstellung der Maßstabsreihe zu revidieren. Die weitere Diskussion wird jedoch zeigen, daß die neuen mili-

tärischen Maßstabsvorschläge keine Aenderung unseres allgemeinen Planes erfordern.

Militärisch dient die 250 000stel Generalkarte operativen Zwecken. Die Dufourkarte war als taktische Militärkarte gedacht. Sie genügt heute hierfür kaum mehr. Ganz abgesehen davon, daß wir ihr keine genauen Höhen entnehmen können, bietet sie zu wenig Raum für militärische Eintragungen. Sie wird daher schon seit längerer Zeit vielfach durch die Siegfriedkarte ergänzt und ersetzt, dies besonders im Gebirge, wo wir den Maßstab 1 : 50 000 besitzen und wo ein genügend sicheres Gehen mit Hilfe der Dufourkarte nicht möglich ist. Im Mittelland und Jura hingegen steht dieser Verwendung der Siegfriedkarte ihr großer Maßstab hindernd im Weg. Die Siegfriedkarte 1 : 50 000 ist für die Gebiete, wo sie vorliegt, von selbst mehr und mehr, wenn auch nicht offiziell, zur bevorzugten taktischen Militärkarte geworden. Sie wird in beiden Maßstäben als Artillerieschießkarte allgemein benützt. Diese Verwendungsmöglichkeiten werden jedoch stark eingeschränkt durch die ungenügende Genauigkeit einerseits und die mangelnde Uebersichtlichkeit anderseits.

Es sollte daher die *Dufourkarte* als *taktische* Karte ersetzt werden durch eine detailreichere, *größere* und wenn möglich noch anschaulichere Karte. Hierfür kann nicht *über* den Maßstab 1 : 50 000 hinausgegangen werden. Schon Leupin vertrat als ehemaliger Sektionschef für Topographie der Eidg. Landestopographie vor einigen Jahren in einer Veröffentlichung diese Ansicht. Becker und andere erachteten sogar den noch kleineren, noch näher an der Dufourkarte liegenden Maßstab 1 : 75 000 als zweckmäßig für eine zukünftige taktische Karte. Eine Karte in größerem Maßstab als 1 : 50 000 verliert schon für geringe Gebietsausdehnung zu sehr an Uebersichtlichkeit, wird für den militärischen Gebrauch überall, wo es sich um rasche Bewegung durch größere Räume handelt, zu schwerfällig und auch zu teuer. Lehrreich ist hierüber die folgende Betrachtung Leupins: „Für eine Uebung im Divisionsverband zwischen Aare und Saane kommt man mit *einer* Karte 1 : 100 000 à Fr. 3.50 aus. Wollte man für das gleiche Gebiet den Maßstab 1 : 25 000 verwenden, so brauchte man mindestens 36 Blätter à Fr. 1.50 = Franken 54.—. Rechnet man für die Division 1500 Karten, so erfordert dies für Kartenmaterial eine Mehrausgabe von rund Fr. 75 000.—, welche einzig durch den Maßstabsunterschied bedingt ist. Wendet man diese Ueberlegung auf die Kartenausrüstung der ganzen Armee, auf die Ersatzbegehren oder gar auf den Kriegsnachschub an, so kommt man auf Summen, die in unserem Budget doch eine große Rolle spielen dürften, ganz abgesehen von Bequemlichkeits- und andern Gründen.“

Ausschlaggebend für die militärische Bevorzugung einer neuen Karte 1 : 50 000 ist neben der Einfachheit des Maßstabes vor allem das Postulat der „*Einheitskarte*“. Es ist unnötig zu schildern, welche schlimme Folgen die Verwendung verschiedener Karten bei der Truppenführung haben kann. Die Lagebezeichnungen bei der Uebermittlung von Meldungen und Befehlen, die gegenseitige Verständigung unter den

verschiedenen Waffen usw., alles wird leichter und sicherer bei Gebrauch ein und derselben Karte. So soll nun der Versuch gemacht werden, für Infanterie und Artillerie an Stelle der Dufour- und Siegfriedkarte, d. h. an Stelle der bisherigen taktischen Karte und der Schießkarte eine einheitliche Karte zu setzen. Artillerieschießversuche mit neuen Kartenproben haben ergeben, daß diese der bisherigen Siegfriedkarte stark überlegen sind. Bei richtigem Gebrauch genügten die neuen Karten 1 : 50 000 den Genauigkeitsanforderungen der Artillerie. Diese Genauigkeit kann jedoch im militärischen Feldgebrauch nicht voll ausgenützt werden; die Meßfehler des Kartenbenützers überschreiten die innern Ungenauigkeiten der Karte. Daher wurde der Vorschlag gemacht, für Schießzwecke einfarbige photographische Kopien in doppelter Größe (1 : 25 000) zu erstellen. Diese gestatten genügend genaues Abmessen und leichteres Arbeiten. Man vermeidet heute die Kosten für eine zweite neue Karte und arbeitet, was die Hauptsache ist, doch mit der *gleichen einheitlichen* Militärkarte. Dies ist aber nur der Fall, wenn reine photographische Vergrößerungen ohne irgendwelche innern Umarbeitungen verwendet werden.

Diese Forderung der militärischen Einheitskarte legt den Maßstab für die neue Karte sozusagen zwangsläufig fest. Ueber die Bildgröße 1 : 50 000 kann für eine taktische Karte, für Bewegung und Uebersicht nicht hinausgegangen werden. Es ist aber anderseits der kleinste noch zulässige Maßstab für eine Artillerieschießkarte. Soll man diese zwei *verschiedenen* Zweckbestimmungen in *einer* Karte vereinigen, so haben wir wohl keine andere Wahl.

Zu diesen Schlüssen ist ein *Vorbehalt* anzubringen: Eine solche Vereinigung gestaltet die kartographische Aufgabe sehr schwer. Der Führer bedarf der Zusammenfassung, der Uebersicht; der Artillerist hingegen benützt die Karte als technischen Plan; er verlangt die Möglichkeit exakter Punktbestimmung. Die neuen Bergeller Kartenproben 1 : 50 000 (Tafel XI) tragen die Zeichen dieses Zwiespaltes. Sie sind so gefüllt mit vielfach zu feinen Details, daß Klarheit und Lesbarkeit trotz sorgfältigster Kunstgriffe verloren gehen. Wir dürfen eine allgemeine Armee- und Volkskarte nicht in solch unerträglicher Weise überlasten. Auch ein weniger geübter Kartenleser soll ihren Inhalt lesen oder sehen können; er soll nicht gezwungen sein, ihn durch mühsames Studium oder mit Hilfe der Lupe herauszuklauben. Größere Klarheit kann erzeugt werden zum Teil durch andere Darstellungsmittel, zum Teil aber nur durch eine weitergehende Beschränkung, durch eine kräftigere Generalisierung. Da die oben erwähnten artilleristischen Feststellungen aus den *vorliegenden* Bergellerproben gezogen worden sind, entbehren sie der absoluten Beweiskraft. Es wäre zu untersuchen, ob auch eine *stärker generalisierte* Karte gleichen Maßstabes als Schießkarte genügt. Ich halte dies zum vornherein für wahrscheinlich. Einerseits muß diese Generalisierung nicht so weit gehen, wie etwa im alten Siegfriedblatt Maloja, und anderseits orientiert sich der Artillerist nicht nach der winzigen Fels-, Schutt- und Gebüschbedeckung, sondern nach

sichern Punkten, nach Triangulationspunkten, Kirchtürmen, Kapellen, einzelstehenden Gebäuden, Brücken, Straßenbiegungen usw. Die Lagegenauigkeit solcher Punkte kann aber auch bei einer weitgehenden Generalisierung beibehalten werden.

Gegen die Idee einer solchen militärischen Einheitskarte werden scharfe Einwände erhoben. W. Lang sagt: „Der neue 50 000stel, als Einheitskarte hat den großen Nachteil, wohl Einheitskarte bezüglich des Maßstabes, aber nicht *Einheitskarte mit Rücksicht auf den Gebrauch* zu sein. Sie ist weder ganz Detailkarte, Schießkarte, noch befriedigt sie ganz als Uebersichtskarte, taktische Karte; denn sie ist einerseits als Karte für den Feldgebrauch zu wenig prägnant und detailreich, oder aber zu überladen, zu minutiös, und anderseits als Uebersichtskarte zu schwerfällig, zu sehr mit Details belastet, als daß sie je den gewünschten großzügigen Ueberblick genügend geben könnte.“<sup>1</sup> Dies führt ihn dazu, als Detail-, Feld- und Schießkarte den Maßstab 1 : 33 333 (= 3 : 100 000) und als taktische Uebersichtskarte den Maßstab 1 : 100 000 zu befürworten. Diese Dualität der Maßstäbe würde der Dualität ihrer Verwendung entsprechen. — Dies stimmt im Prinzip völlig überein mit meiner obigen Entwicklung vom bestimmten und beschränkten Zweckbereich jedes Maßstabes. Für die neue 50 000stel Karte wird man einerseits durch sorgfältigste Aufnahme und Redaktion die Meßgenauigkeit zu steigern und anderseits durch geschickte Darstellungsmittel die Anschaulichkeit und Uebersichtlichkeit zu heben suchen. Dadurch soll der Bereich des Maßstabes so weit nach unten und oben ausgedehnt werden, daß beiden militärischen Bedürfnissen Genüge geleistet wird.

Eine endgültige sichere Antwort, welche Auffassung die richtigere sei, ist durch bloße Kartenproben und einige heutigen Untersuchungen kaum zu geben. Erst bei jahrelangem Gebrauch werden sich die Verwendungsmöglichkeiten klar ausscheiden. Jede Lösung ist eine Spekulation. Für den Vorschlag eines neuen 50 000stel spricht eine gewisse Wahrscheinlichkeit, daß er die ihm gestellte Doppelaufgabe bewältigen kann; für ihn spricht der Vorzug der Einheitskarte, die Erleichterung und Verbilligung der Abgabe an die Truppe, die Einfachheit der *Maßstabszahl*, die Vielseitigkeit im Gebrauch, die Uebereinstimmung mit den Karten unserer Nachbarstaaten; er ermöglicht eine ausbaufähige ideale Maßstabsreihe. Unter solchen Umständen sollten wir diese Spekulation wagen dürfen. Der Infanterist wird zweifellos mit einer reliefartig ausgebauten 50 000stel Karte gute Erfahrungen machen. Etwas unsicherer in der Rechnung ist die dauernde Verwendbarkeit als Artillerieschießkarte. Erweist sich dieser Punkt einmal als falsch, wäre also die Genauigkeit der Karte 1 : 50 000 (oder 2 : 100 000) zu gering, so würde wohl auch 3 : 100 000 nur knapp genügen (die Meßgenauigkeit ist proportional dem *linearen* Maßstabsverhältnis); es wäre in diesem Fall besser, gleich eine kräftige Maßstabskorrektur, also den Sprung auf 1 : 25 000 (= 4 : 100 000) vorzunehmen.

<sup>1</sup> Sektion Bern S. I. A. Protokolle.

Neben dem militärischen Gebrauch stehen die *touristischen* und *wissenschaftlichen Bedürfnisse* an erster Stelle. Es wäre falsch zu behaupten, daß hierfür der Maßstab 1 : 50 000 der einzig notwendige und erwünschte wäre. Die Ansprüche sind viel zu mannigfaltig. Unter den heutigen Verhältnissen ist aber auch hier eine neue gute Landeskarte in diesem Maßstab wohl mindestens ebenso erwünscht und vielleicht dringender, als z. B. der größere Maßstab 1 : 25 000. Es soll dies im folgenden gezeigt werden.

Eine gute taktische Karte ist gleichzeitig eine gute *Touristenkarte*. Die Anforderungen sind ähnlicher Natur. Für eine Touristenkarte, für eine Skikarte wird im allgemeinen auch heute noch der Maßstab 1 : 50 000 ausreichen, um ein sicheres Sichzurechtfinden und Gehen zu ermöglichen. Kleinigkeiten, die auf die Wahl und Gangbarkeit des Weges nicht von Einfluß sind, muß der Tourist nicht der Karte entnehmen können. So habe ich, um meine persönlichen Erfahrungen anzuführen, während meiner zahlreichen Bergwanderungen nie eine mangelnde Orientierungsmöglichkeit infolge des zu kleinen Maßstabes 1 : 50 000 empfunden. Die Orientierungsbedürfnisse des Bergwanderers übersteigen die Möglichkeiten dieses Maßstabes selten. Ein größerer Maßstab verleitet und erzieht dazu, den Weg nach kleinsten Details zu suchen und sich in Einzelheiten zu verlieren. Das kleinere und stärker generalisierte Kartenbild zwingt freier zu werden, mehr die großen Formen zu erfassen, und gerade dies ist anzustreben. In bezug auf die Vermittlung von Geländeformen stellt der alpine Skisport hohe Anforderungen an die Karte. Wie rasch erfolgt aber eine Bergabfahrt! Wie schnell wechselt man seinen Standort! Wie sehr ist man genötigt, Terraindetails von Auge direkt zu erfassen und zu beurteilen, weil man gar keine Zeit hat, immer in die Karte zu gucken! Die Karte dient hier oft nur dazu, das zu befahrende Geländestück *vor* einer Abfahrt zu studieren. Hierzu reicht ein guter 50 000stel in den meisten Fällen aus. Aus solchen Karten gewonnene *einfachere* Formvorstellungen haften während der Fahrt besser im Gedächtnis.

Für die gute touristische Eignung der 50 000stel Karte sprechen auch die Erfahrungen der kartographischen Privatindustrie, die sogar solche Karten in 1 : 75 000 stets mit gutem Erfolg herausgibt, und zwar für Gebirge und Flachland. Vom Jura, von der Umgebung von Bern, von Olten, vom Zürcheroberland, vom Zürichsee besitzen wir solche private Karten in 1 : 50 000; vom ganzen Bereiche Engelberg-Vierwaldstättersee-Zürichsee, vom Südtessin, vom Berneroberland solche in 1 : 75 000. Bezeichnend ist auch eine Skikarte, die gegenwärtig in der kartographischen Anstalt Hofer & Co. in Zürich teilweise aus Siegfriedkarten 1 : 25 000 in den Maßstab 1 : 50 000 umgearbeitet wird, und zwar auf Grund verschiedener Urteile von Alpinisten und Skiläufern. Ähnliche Publikationen in Maßstäben *zwischen* 1 : 50 000 und 1 : 25 000 sind viel seltener. Von 1 : 25 000 an *aufwärts* gegen die Pläne hin treten sie als Spaziergängerpläne, Exkursionskarten, Umgebungskarten, oder als Touristenkarten viel besuchter Bergruppen

wieder häufiger auf. Beispiele der letzteren Art sind: in 1 : 25 000 zahlreiche Karten aus den Ostalpen des Deutsch-Oesterreichischen Alpenvereins; in 1 : 20 000: Mont Perdu von Schrader, Aiguilles de l'Argentière von Verger, Mont Blanc von Vallot, Monte Cervino des Istituto geographico militare, Florenz.

Der Wanderer, der von Ort zu Ort, von Berg zu Berg, durch größere Gebirgsgruppen und über Pässe zieht, bevorzugt die kleineren kompakteren Karten 1 : 50 000 und 1 : 75 000. Die Kartenprobe Gemmi 1 : 100 000 (Abb. 46) lockt dazu, selbst diesen Maßstab als Gebirgswanderkarte zu verwenden. Wer aber von einem festen Standort aus die nähere Umgebung durchstreifen, wer sich in eine Landschaft mit all ihren Besonderheiten vertiefen will, greift gern zu einem größern topographischen Bild, zu einer Karte 1 : 25 000, 1 : 20 000 oder zu einem Plan. Eine solche Scheidung in kleinere und größere topographische Detailkarten ist ganz natürlich; sie könnte auch durch einen Zwischenmaßstab 1 : 33 333 nicht verhindert werden. Diese Entwicklung wird auch in der Schweiz zu einer vermehrten Herstellung von 25 000stel (oder 20 000stel)-Karten führen, sobald sie aus Grundbuchübersichtsplänen ohne Aufnahmekosten gewonnen werden können.

Vielleicht wird sich der *Schweizer Alpenclub* durch das stets anschwellende neue Aufnahmемaterial einmal verlocken lassen, einzelne solche Karten bald in dieser, bald in jener Form herauszugeben. Er könnte auf diese Weise mit relativ geringen Mitteln eine zukünftige Erstellung der „großen topographischen Karte“ 1 : 25 000 fördern und damit unserem Lande von neuem einen Dienst erweisen. Die dringlichere Aufgabe der *staatlichen* Kartographie ist aber wohl zuerst die „kleine topographische Karte“ 1 : 50 000 von ihren Mängeln zu befreien und über die ganze Schweiz auszudehnen.

Es soll endlich ein Blick geworfen werden auf die Karte als Grundlage für *wissenschaftliche Arbeiten*. Im Jahre 1913 hat die Geologische Kommission (Präsident Prof. Dr. Albert Heim) der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft im Namen einer Anzahl weiterer Gesellschaften durch eine Eingabe an den Bundesrat die Herausgabe der Siegfriedkarte 1 : 25 000 auch für das Alpengebiet befürwortet. Die Begründung hebt hervor, daß der Maßstab 1 : 25 000 im Jura und Mittelland beibehalten werden könne, daß er dort sogar noch eine gewisse Detailsteigerung ertrage. „Allein gerade im Gebirge, wo die Terrainform sich enorm kompliziert, also ein größerer Maßstab erwünscht wäre, um das Terrain richtig darzustellen und die Karte allseitig benützlich zu machen, da bricht dieser größere Maßstab von 1 : 25 000 ab und es folgt der kleinere. Oft sind alle Arbeiten in den Grenzgebieten der Maßstäbe recht gehindert, und oft empfinden wir es sehr unangenehm, daß gerade da der kleinere Maßstab beginnt, wo eher der größere angewendet sein sollte. Wir sind der Ueberzeugung, daß ein einheitlicher Maßstab 1 : 25 000 durch das ganze Schweizerland für seine topographischen Aufnahmen rationeller wäre, da die Zeiten vorüber sind, wo man sich mit einer Darstellung des Gebirges im kleineren Maßstab begnügen konnte.“

Es werden eine Reihe von Beispielen aller Art genannt, wo die Karte 1 : 50 000 nicht mehr ausreicht. Die Eingabe fährt dann fort: „Die Forschung ist oft völlig auf die Möglichkeit der Darstellung der Beobachtungen in der Karte angewiesen und muß vor ungenügender Karte mit Bedauern innehalten. Worte, Beschreibungen ersetzen die Karte nicht. Die geologische Landesaufnahme zum Beispiel hätte stets für das Gebirge größeren Kartenmaßstab nötig als für die Ebene.“ Es wird weiterhin betont, wie die kulturellen Bedürfnisse an topographischen Karten gestiegen seien, wie die Nachbarländer Österreich und Italien im Grenzgebirge gegen die Schweiz vielfach Karten im Maßstab 1 zu 25 000 besäßen, wie der Deutsch-Oesterreichische Alpenverein durch seine neuen Gebirgskarten 1 : 25 000 unsere älteren Karten in manchem übertroffen habe, usw.

Einige Punkte dieser Eingabe haben noch heute ihre volle Gültigkeit, vor allem für die Gebiete (15 %), wo keine Grundbuchvermessung vorgesehen ist; andere sind durch die seitherige Entwicklung, durch die Erstellung des Uebersichtsplanes überholt. Diese Entwicklung schaltet eine Landeskarte 1 : 25 000 keineswegs als unnötig aus, sie läßt sie aber als nicht mehr in allererster Linie dringlich erscheinen.

Bei den wissenschaftlichen Arbeiten müssen wir unterscheiden zwischen *Originalfeststellungen* und *Publikation* derselben. Für die ersteren wird man mehr und mehr auf den Uebersichtsplan greifen können. Der kartierende Geologe, der Botaniker, der Geograph wird nicht mehr nur mit der Karte sein Gebiet begehen, sondern auch mit diesem Plan. Darin kann er mit Leichtigkeit alles, was festzulegen ist, eintragen, wie in eine Photographie der Landschaft, ohne Hilfe eines Instrumentes und ohne ungewohnt fein arbeiten zu müssen. Für die Veröffentlichung der Resultate aber wird man, da wo der Plan zu groß und die Karte 1 : 50 000 zu klein ist, vorläufig einen Weg beschreiten können, der schon in den letzten Jahren begangen und als zweckmäßig befunden worden ist: Man wird die neue Karte 1 : 50 000 photographisch vergrößern, z. B. auf 1 : 25 000 und die *Vergrößerung* der Publikation zu Grunde legen. Die *neuen* 50 000stel Karten werden innerhalb der Grenzen der Zeichnung und Generalisierung richtig sein. Die Fehler ihrer photographischen Vergrößerungen auf den doppelten Maßstab werden sich *innerhalb* eines Millimeters bewegen; also in der Regel wohl innerhalb der geologischen oder pflanzengeographischen Aufnahme- und Darstellungsgenauigkeit liegen. Auf solche Weise werden die Karten zugleich an Klarheit gewinnen, weil sie durch die Vergrößerung durchsichtiger werden. Die Nachteile der jetzigen Karte, ihre Ungenauigkeit und ihr Mangel an Raum für Spezialeintragungen, werden so leicht und rationell beseitigt. (Die geologische Kommission hat, wie schon erwähnt, kürzlich in diesem Sinne den Beschluß gefaßt, die geologische Karte der Schweiz blattweise, nicht mehr gebietsweise, in 1 : 25 000 herauszugeben. Leider sollen hierfür die Siegfriedblätter verwendet werden, für die selbstverständlich die obige Betrachtung nicht zutrifft.)

In Form von Vergrößerungen oder in seiner Originalgestalt wird der neue 50 000stel als Publikationsgrundlage für viele Zwecke ausreichen. Die weiterschreitende Forschung wird aber zur Kartierung ihrer Ergebnisse in absehbarer Zeit auch den detailreicheren 25 000stel verlangen. Indessen wird aber der Uebersichtsplan so weit angewachsen sein, daß sich solche Wünsche leichter als bisher befriedigen lassen werden.

Von starkem Einfluß auf die Maßstabsfrage sind die *ökonomischen Möglichkeiten*.

Die Kartenauslagen setzen sich zusammen aus *einmaligen Erstellungskosten*, *periodischen Nachführungskosten* und *Druckkosten*. Der zweite Punkt ist besonders hervorzuheben. Es wäre sinnlos, eine Karte zu erstellen, deren Nachführung ökonomisch nicht möglich wäre. Die Erstellungskosten wiederum setzen sich zusammen aus eventuellen Aufnahmekosten und aus „Kartierungskosten“, d. h. den Auslagen für die kartographische Bearbeitung und die Erstellung der Druckplatten. Papier und Druck können wohl durch den Kartenverkauf ungefähr gedeckt werden. Für die nachfolgenden Betrachtungen wollen wir annehmen, daß die Grundbuchvermessung nur teilweise abgewartet werden könne, und daß daher die militärische Landesvermessung von heute an noch etwa die Hälfte der Schweiz aufzunehmen habe.

Am reichhaltigsten und anspruchsvollsten ist (abgesehen von Vorschlag I) der Vorschlag II, am sparsamsten der Vorschlag IV. Die Reihe III ist vollständiger als IV und ökonomischer als II. Die totalen Kartenflächen mögen als ganz rohes Maß gelten, um die verschiedenen Aufwendungen miteinander zu vergleichen. Sie betragen ohne Blattränder<sup>1</sup> für das Gebiet der Schweiz beim

Vorschlag II für die Karten 1 : 25 000, 1 : 50 000 und 1 : 100 000  
total ca. 84 m<sup>2</sup>;

Vorschlag III für die Karten 1 : 33 333 und 1 : 100 000 total ca. 40 m<sup>2</sup>;

Vorschlag IV für die Karten 1 : 50 000 total ca. 16 m<sup>2</sup>;

die heutige Fläche der Siegfried- und der Dufourkarte beträgt vergleichsweise total ca. 52 m<sup>2</sup>.

Nach Vorschlag II würde zuerst durch teilweise Neuaufnahme die Karte 1 : 50 000 durchgeführt, während die beiden andern Maßstäbe zurückgestellt werden könnten.

Nach Vorschlag III würde heute, ebenfalls durch teilweise Neuaufnahme, die Karte 1 : 33 333 erstellt; da diese aber die Dufourkarte als taktische Karte nicht ersetzen könnte, müßte auch die neue Karte 1 : 100 000 in allernächster Zeit in Angriff genommen werden.

Aufnahmearbeit und Aufnahmekosten wären bei den Vorschlägen II und IV infolge des kleinen Maßstabes übereinstimmend *geringer* als beim Vorschlag III. Ebenso verhielte es sich mit den Kartierungs- und mit den Nachführungskosten der nächsten Jahre oder Jahrzehnte.

Der Vorschlag II brächte hingegen später, wenn durch Beendigung des neuen 50 000stel eine Entlastung eingetreten wäre, die Fort-

<sup>1</sup> Für die Vorschläge II, III und IV nach Lang. Berner Protokolle.

führung der kartographischen Arbeiten, die Umzeichnung des Uebersichtsplanes in die Karte 1 : 25 000 und der Karte 1 : 50 000 in einen neuen 100 000stel. Der 25 000stel entstünde also ohne Neuaufnahme. Mit diesen Karten würden sich natürlich die *Nachführungsarbeiten* bedeutend steigern. Diese können jedoch wohl trotz der um 60 % größeren Fläche wesentlich geringer geschätzt werden, als bei unsern heutigen Karten, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Nachführungsarbeiten im Terrain werden nahezu wegfallen. Für das ganze Gebiet der Grundbuchvermessung liefert diese ihre Nachführungen kostenlos an die Landestopographie. In dem auf solche Weise nicht erschlossenen Hochgebirge treten sehr wenig Veränderungen ein.

2. Es ist anzunehmen, daß bis in 20 oder 30 Jahren auch die wenigen Nachführungen im Hochgebirge mittelst Luftphotogrammetrie viel billiger erstellt werden können als es mit den bisherigen Nachführungsmethoden der Fall war.

3. Im Gegensatz zu den heutigen Karten beschränken sich die zukünftigen Nachführungen sowohl im Felde, wie auf den Druckplatten auf eigentliche Veränderungen, d. h. auf neue Gebäude, neue Straßen, Bahnen, Kanäle, Stauseen, Aenderungen im Waldbestand usw. Dies macht aber wenig aus gegenüber den bisherigen einschneidenden Kartenflickereien.

4. Man wird die neuen Karten, um ihre dauernde Nachführbarkeit zu sichern, voraussichtlich in Metall gravieren, während ein großer Teil des Siegfriedatlasses in Steinplatten festgelegt ist. Dieser Unterschied bedeutet ebenfalls eine wesentliche Vereinfachung und Erleichterung der zukünftigen Nachführungen.

5. Die bisherigen Nachführungen der Dufourkarte brachten für jedes Detail viel Arbeit, weil Situation, Schrift und Terrainschraffen untrennbar in ein und dieselbe Druckplatte graviert waren. Jede Korrektur der Bodenbedeckung, jede Namenänderung oder Verschiebung hatte daher auch ein Herausschleifen und nachheriges Neuerstellen der umliegenden Schraffen zur Folge. In einer zukünftigen Karte 1 : 100 000 wird dies nicht mehr der Fall sein, da eine Trennung in verschiedene Druckplatten erfolgen wird.

Solchen Vereinfachungen steht anderseits die zukünftige größere Farbzahl der Karten und das Bedürfnis nach kürzeren Nachführungsperioden gegenüber. Doch finden wir auch hierfür wieder eine teilweise Kompensation durch die Wahl größerer Blattformate und wahrscheinlich durch reproduktionstechnische Vervollkommnungen. Wenn trotz alledem ein Anschwellen der kartographischen und drucktechnischen Arbeiten und insbesondere der Nachführung eintreten sollte, so kann anderseits mit Sicherheit eine stets weiterschreitende Entlastung von vermessungstechnischen Arbeiten vorausgesehen werden. Hierdurch werden Kräfte frei für neue Aufgaben.

Der Kartierungsplan II sieht eine Tiefenstaffelung vor. Er erheischt heute relativ geringe Opfer (gleich wie IV); er befürwortet und

ermöglicht einen spätern Ausbau der *kartographischen* Landeserschließung in gleichem Maße, wie die fortschreitende Grundbuchvermessung und der Abschluß anderer Arbeiten dies gestatten. So betrachtet und an den bisherigen und heutigen Leistungen gemessen, erscheint diese zukünftige Erweiterung des Kartenumfanges um 60 % durchaus ausführbar. Wenn nicht gesteigerte militärische Wünsche einst hierzu drängen, so werden kulturelle Bedürfnisse einen Weg führen, auf dem uns das Ausland teilweise schon vorangegangen ist.

Es sind noch einige bisher nicht oder zu wenig berührte Punkte kurz ins Auge zu fassen; insbesondere ist nochmals ein Blick zu werfen auf die Vorschläge I, III und IV.

*Vorschlag I:* Als größter topographischer Landesmaßstab wäre 1 : 20 000 zu klein. Es mangelt ihm die für viele technische Zwecke nötige Meßgenauigkeit; es fehlt ihm die Gebäudegrundrißtreue; er ist zu klein für Ortschaftspläne. Er kann daher den Uebersichtsplan im Originalmaßstab nicht ersetzen. *Neben* diesem ist er aber wohl überflüssig und zu umfangreich. Seine Kartenfläche ist um mehr als die Hälfte größer als diejenige des 25 000stel. Die weiter aus ihm abgeleiteten Maßstäbe 1 : 40 000 und 1 : 80 000 sind rechnerisch weniger praktisch als 1 : 50 000 und 1 : 100 000 und hätten nochmals eine bedeutende Ausdehnung der Gesamtkartenflächen zur Folge. Es entstünden für längere Zeit Diskrepanzen mit einzelnen bisherigen und nicht gleichzeitig ersetzbaren Maßstäben; es würde auch die Uebereinstimmung mit den Maßstäben der Nachbarländer zerstört.

*Vorschlag III:* Wir haben einige wesentlichen Eigenschaften dieser Maßstabsreihe schon besprochen. Ihre *Vorzüge* sind: im Endeffekt geringere Erstellungs- und Nachführungskosten als beim Vorschlag II, Vereinigung der Karten 1 : 25 000 und 1 : 50 000 in einen Mittelmaßstab, durch die Schaffung einer detaillierten Feld- und einer zusammengefaßten Uebersichtskarte gute Anpassung an verschiedenartige militärische Zweckbestimmungen, Erstellung einer für viele Fälle willkommenen Touristenkarte, welche leserlicher und genauer als der 50 000stel und übersichtlicher und konzentrierter als der 25 000stel wäre. Die *Nachteile* sind andererseits: Heutige größere Erstellungskosten und Notwendigkeit, sofort auch eine Neubearbeitung einer Karte 1 : 100 000 in Angriff zu nehmen, Unmöglichkeit der militärischen Einheitskarte, zu große Intervalle in der Maßstabsreihe und damit Verhinderung einer lückenlosen zukünftigen kartographischen Erschließung, Ausnahmestellung gegenüber den Maßstäben der Nachbarländer und damit geringere Vergleichbarkeit und Anschlußmöglichkeit, größere Diskrepanzen während der Uebergangszeit. Auch der neue Maßstab 3 : 100 000 wäre, wie jeder andere, für viele Zwecke zu groß und unübersichtlich, für andere zu klein. Auch er könnte eine touristische Einheitskarte nicht erzwingen.

Im allgemeinen ist es die ungewohnte Maßstabszahl 1 : 33 333  $\frac{1}{3}$ , die hier oft im vorneherein abschreckt und jede ernsthafte Prüfung verhindert. Es muß zugegeben und soll betont werden, daß dieses Maß-

stabsverhältnis viel weniger kompliziert ist, als es auf den ersten Blick scheint. Lang schlägt die einfache klare Bezeichnung „3 Zentimeterkarte“ oder die (auch auf der geologischen Urserenkarte eingeführte) Schreibweise 3 : 100 000 vor. So fügt sich dieser Maßstab natürlich in die sonst gebräuchlichen ein:

1 : 5 000	=	20 : 100 000	=	20 cm Karte;
1 : 10 000	=	10 : 100 000	=	10 cm Karte;
1 : 20 000	=	5 : 100 000	=	5 cm Karte;
1 : 25 000	=	4 : 100 000	=	4 cm Karte;
1 : 33 333	=	3 : 100 000	=	3 cm Karte;
1 : 50 000	=	2 : 100 000	=	2 cm Karte;
1 : 100 000	=	1 : 100 000	=	1 cm Karte.

Das Verhältnis 3 : 100 000 (1 : 33 333) ist in der Tat einfacher als etwa 1 : 40 000, 1 : 75 000, 1 : 80 000. Man hat mit der Zahl 3 statt mit 2 oder 4 (für 1 : 50 000 und 1 : 25 000) zu multiplizieren und zu dividieren. Das eingetragene 2 km Netz hilft weiter über Maßstabsschwierigkeiten hinweg. Trotzdem läßt sich nicht leugnen, daß für viele Fälle gegenüber den bisherigen Maßstäben eine Komplikation eintritt.

Lang führt zur Stützung der 3 Zentimeter Karte zwei weitere Begründungen an:

Er entwickelt für die Karten 3 : 100 000 und 1 : 100 000 eine sehr zweckmäßige Blatteinteilung, die verschiedene Mängel der heutigen Einteilung, so z. B. die zahlreichen Zerschneidungen wichtiger Objekte, vermeidet. Solche bessern Einteilungen lassen sich aber mit andern Maßstäben und Maßstabsgruppen und insbesondere für eine neue Karte 1 : 50 000 auch machen. Im Gegenteil sind hier bei ähnlicher Blattgröße die störenden Zerschneidungen noch viel seltener.

Er vergleicht dann weiterhin Kartenbild mit Natureindruck: „Betrachten wir eine Karte im Maßstab 1 : 50 000 in der deutlichen Sehweite von 30 cm, so nehmen wir darin die Terraindarstellung in einer Größe wahr, wie wenn wir draußen in der Natur das nämliche Gelände aus 15 km Distanz direkt betrachten würden. Wir sehen also z. B. in der Karte das Bild des Bantiger gleich groß, wie wenn wir ihn direkt etwa von der Bütschelegg oder aus einer Flughöhe von 15 km betrachten würden. Ich führe diese große Betrachtungsdistanz des 50 000stel hier an, um zu zeigen, daß der direkte Anblick des Geländes aus Entfernungen von wenigen Kilometern, wie er hauptsächlich in den Bergen sich gewöhnlich darbietet, meistens viel mehr zu geben vermag als der Karteninhalt. Denn der direkte Naturanblick entwirft in unserem Auge ein um ein Vielfaches größeres Bild als der analoge Kartenanblick.“ Daraus folgert er, daß die Abbildungsgröße 1 : 50 000 für eine Touristenkarte zu klein und die Orientierungsmöglichkeit zu gering sei. — Dem ist entgegenzuhalten, daß auch die Bildgröße der 3 cm Karte nicht der scheinbaren Größe des Landschaftsbildes entspricht. Es ist dies, solange wir uns auf der Erde bewegen, bei keinem Maßstab der Fall. Das Landschaftsbild ist eine Perspektive, wir sehen

seine verschiedenen Teile in der Regel kulissenartig hintereinander in sehr wechselnder Distanz; oft sind nahe gelegene Teile unsern Blicken entzogen. Wir brauchen die Karte, um Ordnung in dieses Zufallsbild zu bringen, um zu messen, um beispielsweise zu sehen, wo wir einen Bach überschreiten, einen Seitenweg einschlagen sollen, um da und da hin zu kommen. Dies können wir im Prinzip ebensogut mit der 2 cm Karte. Für die touristischen Orientierungsbedürfnisse könnte man mit gleicher Berechtigung sagen, daß es zwecklos sei, in der Karte Dinge zu schildern, die wir infolge ihrer Nähe stets besser in der Natur selber beurteilen.

So läßt sich der Ball der Diskussion hin und her werfen. Es sind bis jetzt zu Gunsten des 3 : 100 000stel keine Gründe genannt worden, welche zwingender wären als vieles was sich gegen ihn und für die bisherigen Maßstäbe anführen läßt. Unter solchen Umständen ist ein Maßstab, der immerhin komplizierter ist als diese, abzulehnen.

Sämtliche gebräuchlichen Bildgrößen sind innerhalb eines gewissen Bereiches sozusagen zufällig. Wäre das Metermaß etwas kleiner oder größer, so wären es auch die Kartenbilder. Die *Dichte* der Maßstabskette wird durch die Bedürfnisse geregelt; wir beurteilen die ungefähren Anforderungen an Meßgenauigkeit und Inhalt und wählen dann in der betreffenden Größenzone die *nächstliegende einfache, praktische* Maßstabszahl. So ist man auf ganz natürliche Weise zu unsern bisherigen Maßstäben gekommen, die auch im benachbarten Ausland überall gebräuchlich sind oder an Stelle anderer Maßstäbe eingeführt werden.

*Vorschlag IV* sieht in Uebereinstimmung mit unserem hier entwickelten Programm die heutige Neuschaffung einer Landeskarte 1 : 50 000 vor, während die Karten 1 : 25 000 und 1 : 100 000 fallen gelassen werden sollen.

Diese neue 2 cm-Karte wird wohl die dringendsten Bedürfnisse, insbesondere die heutigen militärischen Wünsche befriedigen, sie füllt aber *allein* die Lücke zwischen Plan und Generalkarte nicht genügend aus. Der Ruf nach Zwischenmaßstäben wird sich erheben. Wir werden auch die 1 cm-Karte nicht lange entbehren können. Es ist undenkbar, daß mit ihrer Neuerstellung einige Jahrzehnte zugewartet oder die Dufourkarte noch so lange nachgeführt werden kann.

Eine Maßstabsreihe 1 : 5 oder 10 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000, also eine Kombination des Uebersichtsplanes mit der 2- und 1 cm-Karte wäre dann aber in der Tat mangelhafter, unrationeller, als die ausgeglichene Kette Plan — 3 cm Karte — 1 cm Karte. Die 1 und 2 cm Karten wären zu inhaltsgleich im Verhältnis zur großen Lücke unterhalb der letzteren.

Ich bin aber überzeugt, daß auch diese Lücke geschlossen werden wird. Die Flachlandkantone werden sich ihre bisherige topographische Karte nicht durch eine viermal kleinere ersetzen lassen, selbst wenn der Uebersichtsplan schon überall vorläge; denn dieser ist als Plan in seiner Ausdehnung sehr beschränkt, im Format sehr groß. Die 2 cm

Karte hingegen wird vieles in starker Zusammenfassung wiedergeben und daher in mancher Beziehung einen großen Zwischenmaßstab nicht ersetzen können. Sie ermöglicht uns aber die Erstellung der 4 cm Karte hinauszuschieben, bis diese ohne Neuaufnahme aus dem Uebersichtsplan gewonnen werden kann. Wir gewinnen Zeit, um die finanziellen Leistungen zu verteilen und erhalten schließlich die ideale geschlossene Kette günstiger Maßstäbe. Man sollte sich über einen solchen zukünftigen Ausbau der kartographischen Erschließung des Landes im klaren sein schon im Augenblick, da man eine Karte 1 : 50 000 entwirft.

Unabgeklärt ist heute auch der Maßstab der endgültigen *topographischen Erschließung des Hochgebirges*.

Eine neue 2 (oder 3) cm Karte würde wohl die bisherige Gebirgskarte in manchem weit übertreffen; sie brächte aber für die wirtschaftlich wertlosen Fels- und Gletschergebiete die ebenfalls erwünschte, *detaillierte* topographische Erschließung nicht; denn die Grundkarte 1 : 5000 oder 1 : 10 000 ist hier nicht vorgesehen. Wie wir gesehen haben, beträgt diese ausgeschiedene Fläche ca. 6400 km<sup>2</sup> oder 15 % des Landes.

Die photogrammetrische Geländevermessung, die Auswertung der photographischen Platten, macht aber zweckmäßigerweise nicht Halt, wo der Kulturboden aufhört und der Fels beginnt; eine solche scharfe Abgrenzung wäre hier sinnlos. So liegen, abgesehen von den Festungsgebieten, heute schon Hochgebirgsaufnahmen im Maßstab 1 : 10 000 vor am Wallensee, im Weißtannental, im Bergell, im Goms, im Val d'Illez und anderswo. Zählt man diese Flächen zusammen, rechnet man von den erwähnten 6400 km<sup>2</sup> auch die größeren Seen ab, und bedenkt man, daß durch die Photogrammetrie der Uebersichtsplan fast überall im Hochgebirge über seine ursprüngliche Bestimmungsgrenze hinauswachsen wird, so kommt man zu wesentlich andern Resultaten. Die Gebirgsgebiete, die der topographischen Erschließung durch den Uebersichtsplan entbehren, werden nach durchgeführter Grundbuchvermessung so klein sein, daß man nicht vor ihnen zurückschrecken wird, um so weniger, als sie fast restlos photogrammetrisch erschlossen werden können. Dabei sind die Aufnahmekosten in weit geringerem Maße vom Maßstab abhängig, als es beim Meßtischverfahren der Fall war. Wenn wir eine solche Entwicklung mit einiger Sicherheit voraussehen können, so werden wir uns heute schon entsprechend verhalten müssen. Dies sollte dazu führen, *sämtliche* photogrammetrischen Aufnahmen so anzulegen, daß die photographischen Plattenpaare eine spätere Auswertung im Maßstab 1 : 10 000 einwandfrei gestatten; heute aber sollte den letzteren kein Strich *mehr* entnommen, es sollte kein Punkt *mehr* reambuliert werden, als für die jetzt zu erstellende Karte erforderlich ist. Jede andere Zwischenlösung wird diese verzögern und verteuern und später Doppelarbeit zur Folge haben.

Wenn sich eine solche Anlage aller photogrammetrischer Aufnahmen selbst für dieses „grundbuchlose“ Hochgebirge aufdrängt, so ist dies noch mehr der Fall für Gebiete, wo der Uebersichtsplan ohne weiteres vorgesehen ist.

### Charakter und Inhalt der neuen Karte.

Im vorstehenden Abschnitt wurden die verschiedenen mehr oder weniger dringlichen Bedürfnisse und die Maßstabsvorschläge diskutiert. Dies führte mich dazu, heute als notwendigstes Glied und als zweckmäßigste Ergänzung zum Uebersichtsplan die Erstellung einer *neuen topographischen Landeskarte im Maßstab 1 : 50 000* zu empfehlen. Wir wollen den folgenden Ausführungen diesen Maßstab zugrunde legen, um am Schluß noch kurz die Gestaltung eventuell anderer Maßstäbe ins Auge zu fassen.

Wie die Dichtigkeit der Maßstabskette und die Reihenfolge ihres Ausbaues von den allgemeinen und speziellen Bedürfnissen abhängen, so auch der Gesamtcharakter und einzelne Details der Kartenzeichnung.

Die *Aufgabe* lautet somit: Schaffung einer lebens- und erhaltungsfähigen einheitlichen Karte der Schweiz im Maßstab 1 : 50 000 als taktische Karte für alle Truppengattungen, als Artillerieschießkarte, als Touristenkarte und als Grundlage für wissenschaftliche, technische und andere Zwecke.

Diese Aufgabe stellt nach jeder Richtung hohe *Anforderungen*. In mancher Beziehung wird ihre Lösung aber erleichtert durch eine gewisse Uebereinstimmung scheinbar verschiedenartiger Wünsche. Taktische und touristische Zwecke verlangen in gleicher Weise gute Lesbarkeit und Uebersichtlichkeit. Die Artillerie, die Wissenschaft, Technik etc. bedürfen hoher Genauigkeit. Im besondern soll die Karte in Originalgröße oder vergrößert gute Unterlagen liefern für wissenschaftliche und andere Spezialkarten; sie darf aber nach keiner Seite hin zur Spezialkarte werden. Als Militärkarte ist rascher und billiger Druck in großen Auflagen und beliebigen Zusammenstellungen geboten. Einige hieraus folgende *Eigenschaften* seien kurz besprochen:

1. *Die Genauigkeit* ist nicht nur durch die Aufnahme, sondern in modernen Karten dieser Bildgröße noch mehr durch die notwendigen Verzerrungen der Generalisierung und durch die Zeichnungs- und Reproduktionsmöglichkeit bedingt. Die hierdurch vorkommenden Lageverschiebungen werden sich im allgemeinen innerhalb eines halben Millimeters (25 m) bewegen. Für besonders wichtige Orientierungspunkte lassen sie sich noch weiter hinunterdrücken. Diese höchst erreichbare Genauigkeit ist durch Benützung des Uebersichtsplanes und durch die Aufnahme- und Kartierungsverfahren der Landestopographie zweifellos gewährleistet.

2. *Die Erhaltungsfähigkeit* steht mit der Genauigkeit in engstem Zusammenhang. Eine innerhalb der zeichnerischen Möglichkeiten liegende Aufnahmegenauigkeit ist Grundbedingung für eine rationelle, dauernde Nachführbarkeit. Es gilt dies vor allem auch für die Terrainzeichnung als Grundlage jeglicher Bodenbedeckung. Der Begriff Genauigkeit ist aber nicht zu verwechseln mit Detailreichtum oder mit mehr oder weniger weitgehender Spezialisierung. Hierin erheischt die Erhaltungsfähigkeit der Karte größte Vorsicht und weise Beschränkung. *Es darf nichts in die Karte aufgenommen werden, das nicht in genügender*

Weise periodisch nachgeführt werden kann. Von der Nachführbarkeit ist, wie wir sehen werden, die Reproduktionsweise in hohem Maße abhängig.

3. *Lesbarkeit, Anschaulichkeit und Uebersichtlichkeit* sind bedingt durch den Grad der zeichnerischen Zusammenfassung, durch das Maß der inhaltlichen Füllung, durch die Wahl der Signaturen, die Differenzierung in verschiedene Druckfarben und in ausschlaggebender Weise durch die Art der Geländedarstellung. Die letztere soll in einem besondern Abschnitt besprochen werden.

Die *neuen Kartenproben* der Landestopographie weisen in der Herausarbeitung dieser und jener Einzelheit, in der Abwägung der Signaturen, Strichstärken, Druckfarben, viele bemerkenswerte Qualitäten auf. Sie sind in dieser Beziehung als Diskussionsgrundlagen sehr wertvoll. Sie entsprechen aber in ihrer Gesamtauffassung zu wenig dem Hauptzweck der Karte. Sie erschließen sich der Allgemeinheit zu wenig. Dies ist jedoch bei einer Volkskarte, wie sie bei uns jede Militär- und Touristenkarte sein muß, unerläßlich. Die meisten dieser Proben suchen die Lösung in ein und derselben Richtung, in einer Richtung, die nicht zum erwünschten Ziele führen kann. Es sind zu sehr topographische Pläne in Kartenformat. Man suchte den Wert und die Gebrauchsfähigkeit der Karte zu steigern durch Berücksichtigung zu vieler Spezialwünsche. Man hat es wohl auch zu wenig übers Herz gebracht, bei der Umarbeitung aus den großmaßstabigen schönen Neuaufnahmen in genügender Weise Einzelheiten zu eliminieren. Gewiß wären solche Karten, wie einige neueste Siegfriedblätter, Fundgruben für den Fachmann. Hierdurch würden sie aber in so unerträglicher Weise überlastet, daß nicht nur die Nachführbarkeit erschwert, sondern vor allem die allgemeine, genügende Gebrauchsfähigkeit in Frage gestellt wäre. Am meisten leiden die neuen Proben 1 : 50 000 an dieser Ueberlastung; sie geben daher kein Bild über die Möglichkeiten dieses Maßstabs.

Es ist notwendig, frühere Traditionen unserer Landestopographie wieder aufzunehmen. Auf diesen läßt sich mit modernen Mitteln weiterbauen. Wie klar, wie durchsichtig und lesbar ist, trotz großer Feinheit einzelner Elemente, die alte Kartenprobe Gemmi 1 : 100 000 (Abb. 46, Tafel XII). Wie mühsam dagegen das Entwirren der vielen Einzelheiten in den meisten neuesten Proben (Tafeln IX, X, XI). Die zeichnerischen Mittel der Gemmiprobe, in einigen Punkten verbessert und bereichert, würden auch im Maßstab 1 : 50 000 zu Lösungen führen, die hohe Genauigkeit und reiche Detailfülle mit einem überraschenden Maß an Klarheit und Uebersichtlichkeit vereinigen könnten. Diese Probe beweist, daß die kartographischen Möglichkeiten in den übrigen Proben noch nicht erschöpft sind. Die *allgemeine innere Füllung* oder Detaillierung sollte nicht über diejenige der schönsten Siegfriedblätter der achtziger Jahre hinausgehen. Einige von Held oder Imfeld gezeichneten Aufnahmen 1 : 50 000 können hierin auch heute noch als Muster und Norm angesehen werden. Von unsern Siegfriedkartenbeispielen stehen diesen am nächsten die Abbildungen 15 und 30. Die Abbildun-

gen 20 (Lischanna) und 25 (Faido) gehen in mancher Beziehung schon zu weit. In der ersteren, im vielgerühmten Blatt Tarasp von Held, ist die Felsgravur zu fein, um in Um- und Aufagedruckten die ursprüngliche Klarheit bewahren zu können. (Bei allen Betrachtungen unserer Beilagen ist zu berücksichtigen, daß kleine Kartenausschnitte stets eine größere Feinheit ertragen als ein Gesamtkartenblatt).

Die meisten *Signaturen* des Siegfriedatlases haben sich in jahrzehntelangem Gebrauch bewährt und vervollkommenet. Als Mangel dieses Kartenwerkes galt nie ein Ungenügen seiner Signaturen, sondern die Ungenauigkeit, die Uneinheitlichkeit und seine vielfach zu schwere Lesbarkeit. Dies ist es, was heute zu verbessern ist. Aenderungen der Signaturen sollten nur im Sinne größerer Klarheit vorgenommen werden. Es gibt ohnehin Dinge in der neuen Karte, die man nicht zu sehr vereinfachen darf. Die heutige richtige Höhenkurve ist in ihrem Verlauf komplizierter, der Wald als wichtiges Orientierungs- und Deckungsmittel darf nicht zu sehr zusammengefaßt werden. Größere Detaillierung dieser Dinge sollte durch andere Mittel kompensiert werden.

Einige der neuen und umstrittenen *Signaturen- und Spezialisierungsvorschläge* seien kurz betrachtet:

1. *Siedelungen*: Unterscheidung verschiedenartiger *Gebäude* (Wohn- und Wirtschafts- oder ständig und nur zeitweise bewohnte Gebäude) durch schwarze und rote Farbe oder durch geschlossene und nur umrandete Flächen gehen zu weit. Für Einzelgebäude wäre dies weder konsequent durchführbar, noch nachführbar. Innerhalb der Dörfer findet im Maßstab 1 : 50 000 schon eine so starke Zusammenfassung verschiedener Gebäude statt, daß eine solche Differenzierung nicht möglich wäre. Kann sie hier nicht getroffen werden, so ist sie auch für einzelstehende Gebäude abzulehnen; denn es wird zwischen solchen offenen oder engeren Siedelungsgruppen nie eine scharfe Grenze zu ziehen sein.

Eine eindeutige Ausscheidung ständig und nicht ständig bewohnter oder bewohnbarer Siedelungen ist kaum möglich. Jeder Versuch führt zu Zweifelsfällen und Täuschungen.

Soweit im großen ganzen eine Differenzierung in ständig bewohnte und in nur zeitweise bewohnte Maiensässe (Monti im Tessin, Mayens im Wallis und Prümarsen oder Maiensässe in Graubünden) und in Alpsiedelungen als wünschenswert erachtet wird, kann sie durch die Schriftart geschehen.

Abgesehen von solchen Ausscheidungsschwierigkeiten verteuern zwei verschiedene Gebäudefarben die Karte und machen sie unruhig.

2. *Weg- und Straßennetz*: Im Jahre 1924 wurden durch die militärische Kartenkommission an Stelle der bisherigen fünf Weg- und Straßenklassen deren *sieben* festgesetzt. Diese haben in einige Neuaufnahmen der letzten Jahre Eingang gefunden.

Es sind folgende:

Straße I. Klasse : Fahrbahn über 6,0 m, Tragfähigkeit 10 Tonnen.

Straße II. Klasse : Fahrbahn 4,0—6,0 m, Tragfähigkeit 10 Tonnen.

Straße III. Klasse : Fahrbahn 2,5—4,0 m, Tragfähigkeit 7 Tonnen.

Straße IV. Klasse : Fahrbahn mindestens 2,0 m, Tragfähigkeit 3 Tonnen.

Fahrweg V. Klasse, für Gebirgsfourgon.

Feldweg, Saumweg (VI. Klasse).

Fußweg, Pfad, Uebergang (VII. Klasse).

Diesen *sieben* Klassen stehen anderseits die *sechs* des Grundbuch-übersichtsplanes gegenüber. Wir haben hier (nach Zeichenvorlagen 1920 und nach Angaben von Leupin und Sturzenegger):

*Straße I. Klasse:* Kunststraße von mindestens 5,0 m nutzbarer Fahrbahnbreite: Ungehinderte Kreuzungsmöglichkeit zweier schweren Motorwagenkolonnen oder einer Infanteriemarschkolonne mit einer Trainkolonne.

*Straße II. Klasse:* Kunststraße von 3,0—5,0 m nutzbarer Fahrbahnbreite: Ungehindertes Fortkommen der Infanteriemarschkolonne; Kreuzungsmöglichkeit von Motorkolonnen mit Infanteriezweierkolonne.

*Straße III. Klasse:* Sträßchen von 2,2—3,0 m Breite, noch fahrbar für Motorlastwagen, Train etc., ohne Kreuzungsmöglichkeit.

*Wirtschaftsweg (IV. Klasse):* Guter Fahrweg mit harter Fahrbahn, aufwärts und abwärts fahrbar für Gebirgsfourgon, für Gefechtsstaffel der Feldartillerie etc.

*Saumweg:* Mindestens 0,5 m Trittbreite, 2,0 m lichte Weite auf Höhe der Saumlast. Sie gestatten ungehindertes Säumen, sind aber oft aufwärts nicht fahrbar (zu steil); manchmal sind es versumpfte und verwachsene Wald- und Wieswege.

*Fußweg:* Begehbar für Einkeronnen ohne Tiere.

Meine Auffassung über die zweckmäßige Anzahl solcher Signaturen deckt sich mit derjenigen Leupins; dieser ist als ehemaliger Sektionschef für Topographie der Eidg. Landestopographie auch in der Lage, die praktische Auswirkung solcher Festsetzungen zu beurteilen. Es sei daher zunächst sein Urteil wiedergegeben:

„Die allerwenigsten unserer Truppenführer und Generalstabs-offiziere kennen die Grundsätze, nach denen die jetzige sehr einfache Straßenklassifikation des Siegfriedatlases aufgebaut ist. Weder in der Offiziersbildungsschule, noch in Zentralschulen, noch in Generalstabskursen wurde uns das Wesen dieser Straßenklassifikation eindeutig und klar erklärt. Es gibt kein einziges Lehrbuch, in welchem auf den militärischen Wert und auf genaue Differenzierung der verschiedenen Straßenarten aufmerksam gemacht wird. Nur einzig und allein am grünen Tische einzelner Theoretiker werden immer wieder Versuche angestellt, um die feinsten Finessen im Straßen- und Wegnetz herauszuklügeln. Dabei wird die Praxis ganz außer acht gelassen und gar nicht daran gedacht, wie unendlich schwierig es ist, in der Natur die Grenzen zwischen so feinen Abstufungen zu finden.

In ihrer Einfachheit und Klarheit ist die von Dufour aufgestellte Straßenklassifikation geradezu mustergültig, und trotzdem war es bisher

nicht möglich, den wichtigsten Grundsatz ‚Einheitlichkeit über das ganze Land‘ in unseren Karten durchzuführen, das beweist zur Genüge, daß man sich auch hier nur mit dem allernotwendigsten begnügen soll.

Grundsätzlich sind 3 Sachen wichtig:

Für die Klassifikation sind *ausschließlich militärische* Momente maßgebend. Die Klassifikation muß über *das ganze Land einheitlich* sein. Die verschiedenen Klassen sollen mit einem *Minimum an Signaturen* dargestellt werden.

Die militärischen Momente sind bestimmt durch unsere Marschformationen und durch die Breiten unserer Kriegsfuhrwerke.

Unter diesen Gesichtspunkten werden wir mit 5, allerhöchstens 6 Wegklassen auskommen.

Hier wie bei den Eisenbahnen sind Brücken, Galerien, Engnisse, hohe Böschungen und Einschnitte darzustellen.“

Zugunsten der sechs Klassen des Uebersichtsplanes (oder event. der fünf aus ihnen abzuleitenden) sprechen die folgenden weiteren Gründe:

Sie sind ebenfalls nach modernen militärischen Gesichtspunkten aufgestellt worden. Sie sind in den bisherigen Uebersichtsplänen schon vorhanden und werden sich mit diesen rasch weiter ausdehnen. Die vorgesehene Benützung des Uebersichtsplanes für Kartenzwecke und insbesondere für die späteren Nachführungen verlangt kategorisch übereinstimmende Klassifikation, wenn nicht das ganze schöne Zusammenspiel gefährdet werden soll. Es ist sinnlos, in der 2 cm-Karte mehr zu spezialisieren als in der 20- und 10 cm-Karte, während umgekehrt beim Uebergang vom großen zum kleinen Maßstab Zusammenfassungen stets möglich sind. Die Tragfähigkeit einer Straße kann durch den aufnehmenden Topographen und Geometer nicht ermittelt werden. All dies führt zur Ablehnung der 7 neu vorgeschlagenen komplizierteren Weg- und Straßenklassen.

Wenn einmal über die Anzahl der Klassen Einigung herrscht, so fällt die Festsetzung der Signaturenformen nicht mehr schwer. Die bisherigen 5 Signaturen, event. vermehrt um ein Zwischenglied, können beibehalten werden.

3. *Kulturen*: Höhere Aufnahmegenauigkeit und gesteigerte militärische Anforderungen haben trotz aller Vereinfachungsbestrebungen einer größeren Detaillierung der *Waldflächen* gerufen, als es in den alten, klaren Siegfriedblättern der Fall war. Das gegebene Mittel, um die hierdurch erzeugte geringere Lesbarkeit auszugleichen, ist die Hervorhebung durch grüne Farbe. Alle neuen Proben stimmen hier überein. Man beachte die größere Uebersichtlichkeit der Waldflächen in den Abbildungen 44 und 45 gegenüber 43 (Tafel XI). Die neue Landeskarte wird hierdurch vor allem für den militärischen und touristischen Gebrauch gewinnen. Schon die Wild-Karte des Kantons Zürich, das berühmte Vorbild der Siegfriedkarte, besaß grüne Waldflächen. Wesentlich für die Klarheit ist es, daß diese geschlossen, flächig erscheinen, was durch feine Punkt- oder Strichraster in besserer Weise erreicht

wird als durch Anwendung der Ringsignaturen. (Beispiele hierfür alle neuen Kartenproben im Gegensatz zur ältern Probe Gemmi.)

Eine unzuträgliche Belastung erfahren hingegen die meisten dieser Proben durch den Versuch, eine Differenzierung in Laub- und Nadelholz und in Hoch- und Niederwald vorzunehmen. Dies beeinträchtigt die Lesbarkeit der Karten in einer Weise, die durch die Vorzüge nicht gerechtfertigt wird. Zur Hebung der Lesbarkeit mußten identische Signaturen im Innern der grünen Flächen schwarz, außerhalb derselben grün gedruckt werden. Trotz der guten Absicht ist diese inhaltliche Unlogik und die Spaltung ein und desselben Kartenelementes auf zwei verschiedene Druckplatten abzulehnen. Diese Zwangslösung zeigt aber auch, daß die Differenzierung in Laub- und Nadelwald die Kräfte einer 2 cm-Karte übersteigt (vgl. Abb. 41 und 45). Gegen diese Differenzierung sprechen auch schwere Bedenken der Nachführbarkeit und ihr Nichtvorhandensein im Uebersichtsplan. Wenn trotzdem das Beispiel einzelner ausländischer Karten befolgt und von der Unterscheidung in Nadel- und Laubwald nicht abgewichen werden will, so lohnte sich wohl ein Versuch *ohne* Signaturen, durch hellere und dunklere Flächen mittelst feinerem und gröberem Raster. Auch der aufgelöste lockere Baumbestand würde diesen Mitteln keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstellen.

Noch entschiedener als die Walddifferenzierungen sind Obstbaumbestände abzulehnen, wie sie in die Flumserproben vom Jahre 1924 eingeführt worden sind.

Ich verschließe mich der militärischen Bedeutung solcher Eintragungen nicht. Sie überschreiten aber die Möglichkeiten des vorgeschlagenen Maßstabes und auch diejenigen der 2 1/2- und der 3 cm-Karte. Erzwingen läßt sich in einer Karte nichts. Wenn auf solche Dinge nicht verzichtet werden kann, so müssen wir den richtigen Schluß daraus ziehen, auf die militärische Einheitskarte verzichten und neben einer Uebersichtskarte auch eine neue 4 cm-Karte schaffen.

Gegen den grünen Wald sträuben sich alle diejenigen, die die Karte als Grundlage für wissenschaftliche Spezialpublikationen verwenden wollen, also vor allem die Geologen und die Pflanzengeographen. Für solche Zwecke stört jede Farbigkeit. Spezialwünsche können in einer allgemeinen Landeskarte nicht ausschlaggebend sein; man sollte ihnen aber Rechnung tragen, da wo es ohne Schwächung des Hauptzweckes möglich ist. Ich bin überzeugt, daß hier eine solche Möglichkeit besteht. Es muß und wird sich ein Punktraster oder etwas ähnliches finden lassen, der im Gründruck den erwünschten Waldton erzeugt, der sich aber auch in einem schwarzen oder grauen Druck und photographisch vergrößert, für Spezialzwecke ebensogut verwenden läßt wie die bisherige Waldzeichnung. Eine solche Lösung ist auch für die Artillerievergrößerungen erforderlich.

Während eine gewisse Trennung verschiedener Elemente in einige Farben — schwarze Situation und Schrift, blaue Gewässer, braune Kurven — ein Kartenbild klärt, so entsteht anderseits leicht Verwir-

rung, sobald für diese linearen Elemente, für die Signaturen etc., zu *viele* Farben verwendet werden. Wir erleben hier dasselbe wie bei jedem vielfarbig gezeichneten Kroki. Viele Farben verteuern die Karte; es ist in dieser Beziehung mit größter Zurückhaltung vorzugehen. Daher ist auf die rotvioletten Rebberge einiger neueren Karten zu verzichten. Beispiele: Flumserproben 1924; Karten Bellinzona 1 : 25 000 und 1 : 50 000; Lugano e dintorni 1 : 50 000. Dieser Verzicht fällt gewiß schwer angesichts der schönen Uebersichten der Weingebiete solcher Karten. Wir dürfen aber die Landeskarte nach keiner Seite hin zu einer Spezialkarte werden lassen; sie soll für alles die neutrale Grundlage sein. Die bisherige Rebendarstellung, jedoch gemeinsam mit dem Wald grün gedruckt (wie in der Kartenprobe Olivone von Leupin) wird neben andern Möglichkeiten in ernsthafte Erwägung zu ziehen sein.

Anders verhalten sich diese Dinge im Uebersichtsplan. Der Planmaßstab erträgt naturgemäß eine weitergehende Spezialisierung und damit auch eine stärkere Hervorhebung der Rebberge (Abb. 37).

Die Darstellungsweise des Gewässernetzes, der Eisenbahnen, der Grenzen, der Vermessungsfixpunkte und der übrigen Spezialsignaturen soll hier nicht betrachtet werden. Wir können uns hierin wohl mit unwesentlichen Aenderungen an die Normen der Siegfriedkarte halten. Als Ergänzung, als sicheres Orientierungshilfsmittel kämen vielleicht die größern über Land führenden Starkstromleitungen hinzu. Im übrigen sollte vor jeder weiteren Belastung abgesehen werden.

Mit der Festsetzung aller Signaturen, Strichstärken, Druckfarben etc., mit der Bezeichnung eines Siegfriedkartenblattes als Muster, ist die Einheitlichkeit der zukünftigen Karte noch nicht gewährleistet, die Gefahr einer Ueberfüllung einzelner Blätter nicht beseitigt. Der Siegfriedatlas zeigt trotz festgesetzter Signaturen das Bild größter Verschiedenartigkeit. Der Maßstab 1 : 50 000 erheischt für die meisten Kartenelemente eine gewisse ziemlich weitgehende Generalisierung. Diese darf nicht dem individuellen Urteil des Zeichners überlassen, sondern sollte durch Aufstellung von Richtlinien erleichtert werden. Sehr instruktiv sind hierüber einige Abschnitte der „Technischen Anweisung für die Herstellung der Topographischen Karte von Württemberg in 1 : 25 000“. (Siehe Lit.-Verz.) Aus dem Schatz topographischer und kartographischer Erfahrungen unserer Landestopographie sollte sich eine Anleitung in ähnlichem Sinne herauskristallisieren lassen, zum Wohle der Einheitlichkeit und zur Sicherung einer spätern gleichartigen Nachführung des neuen Kartenwerkes.

#### **Die Geländezeichnung.**

Die Aufgabe der neuen Karte ist eine wesentlich andere als es der ursprüngliche und formbestimmende Zweck der Siegfriedkarte war. Diese war nach den Ideen ihres Schöpfers (es war zur Hauptsache *Dufour*) technischer Plan, topographische Aufnahme als *Basis für eine Karte*. *Dufour* war nicht nur ein großer Eidgenosse, er war auch unser einsichtigste Kartograph des 19. Jahrhunderts. Er wählte als Publika-

tionsform für seine Karte eine Darstellung, die sich der Allgemeinheit erschloß, die sie für viele Jahrzehnte zu einer der schönsten Karten der Welt machte. Aus Opportunitätsgründen wurde dann die Siegfriedkarte in ihrer ursprünglichen, vorliegenden technischen Form herausgegeben. Man gewöhnte sich an diese; man ahmte sie im Ausland vielfach nach. Ihre besonderen Schönheiten und Vorzüge ließen die Mängel, den abstrakten technischen Charakter vielfach übersehen. Heute, da man eine neue Volks- und Militärkarte, also im Grunde genommen einen Ersatz für die *Dufourkarte* schaffen will, ist man so in der technischen Siegfriedkartenvorstellung verwurzelt, daß eine eigentliche kartographische Lösung an Stelle dieser topographischen seit den Proben vom Jahre 1903 nie mehr in Erwägung gezogen worden ist.

Für die Geländedarstellung einer allgemeinen Militär- und Volkskarte ist und bleibt das zu erstrebende Ziel, die geometrische Form mit einem möglichst hohen Grad von Anschaulichkeit zu verbinden. Dieses Ziel wird für Karten, im Gegensatz zu Plänen, durch reine Schichtlinienzeichnung nicht in genügender Weise erreicht. Die topographischen Zeichnungen sind stets nur die Rohprodukte des Kartographen. Dieser besitzt für seine Bildgestaltung weitere Möglichkeiten. Wir können zum Beispiel durch eine gewisse, der *Dufourkarte* analoge Reliefbearbeitung, durch bindende Schattentöne Anschaulichkeit und Uebersichtlichkeit ohne großen Mehraufwand in hohem Maße steigern. Wir können dies ohne Beeinträchtigung des übrigen Inhaltes, sobald wir die falsche Scheu vor dem Schlagwort „unwissenschaftlich“ überwunden haben. Der Topograph, der Kartograph, der Stecher, der jahraus, jahrein monatelang über seiner Zeichnung sitzt, ist in der Kartenbeurteilung oft nicht mehr maßgebend. Sein Auge gewöhnt sich zu sehr an eine gewisse Art der Darstellung. Er macht aber die Karte nicht für sich, auch nicht in erster Linie für Spezialwissenschaftler, sondern für die Allgemeinheit. Das Urteil des *Laien*, der die Karte braucht, muß uns in gewissen Punkten wegleitend sein. Ich habe seit vielen Jahren im Militärdienst, im Verkehr mit Touristen, mit Lehrern, in Kartenlesekursen immer und immer wieder dasselbe Urteil, dieselbe Frage gehört: „Die Kurven sind ja wunderbar, aber man sieht darin die Form viel zu wenig; warum macht ihr die Karte nicht plastisch, wie man sie früher oft gemacht hat, plastisch wie die *Dufourkarte* und viele andere Karten?“ — Wenn wir die Karte zu einer brauchbaren Armee- und Volkskarte machen wollen, so müssen wir auf solche Stimmen hören. Der enge Standpunkt, nur die nackte Kurvenzeichnung sei einer guten Karte würdig, muß aufgegeben werden.

Man wendet mir ein: Heutzutage könne man höhere Anforderungen stellen an die Kartenlesekunst des Volkes und der Soldaten; man solle in der Schule und im Militärdienst den Kartenleseunterricht fördern usw. — Wo aber die Zeit hernehmen für solche reichere Ausbildung, da wir sonst überall viel mehr zu lernen haben? Warum nicht das nächstliegende einfache und gute Heilmittel nehmen?

Man kritisiert: Die Schattierungen decken die Zeichnung und machen sie unleserlich.

Da ist zu sagen, daß das drucktechnische Problem, graue Schatten, grünen Wald und irgendwelche Linien, Höhenkurven etc. aufeinander zu drucken, ohne die Lesbarkeit der letzteren im geringsten zu beeinträchtigen, gelöst ist. Dies beweist die hier beigegebene alte Kartenprobe Gemmi 1 : 100 000, die eine wirklich *kartographische* Behandlung der Geländedarstellung gibt. Wenn man in Reliefkarten oft unbefriedigende Kombinationen sieht, so fehlt es jeweils an der kartographischen oder reproduktionstechnischen Ausführung.

Man sagt mir: Für wissenschaftliche Spezialzwecke, für geologische Karten usw., seien Schattierungen unerwünscht.

Dieser Einwand ist nicht ernst zu nehmen; denn für solche Zwecke läßt man im Druck den Schatten einfach weg. Man wird, wie es Italien schon längst macht, den Interessenten die Karten ohnehin mit und ohne Schattenton zur Verfügung stellen. Es verursacht dies keine weitere Komplikation.

Wieder eine andere Einwendung lautet: Die Schattierung, die für unser Land einzig in Frage kommende schiefe Beleuchtung (es ist genauer eine Kombination verschiedener Beleuchtungsrichtungen), sei willkürlich und daher einer wissenschaftlichen Karte unwürdig.

Gewiß ist sie willkürlich. Es ist eine Fiktion. Man „tut, als ob“ sie vorhanden wäre. Auch die sogenannte senkrechte Beleuchtung und viele andere Dinge in der Karte, sogar die Kurven sind Fiktionen. Diese Schattierungsfiktion ist berechtigt, weil man die Karte nicht sich selbst, sondern ihrem Zweck zuliebe macht. Dieser aber verlangt Uebersichtlichkeit, Lesbarkeit, Anschaulichkeit, was mit einer einfarbigen nicht zu schweren, bindenden Relieftönung in hohem Maße gesteigert wird. Andere „wissenschaftlichen“ Eigenschaften werden durch ein vollwertiges Kurvenbild in gleicher Weise hineingelegt, wie bei einer reinen Schichtlinienkarte.

Eine Schattierung sei nicht für die ganze Schweiz in konsequenter Weise durchführbar.

Da ist zu antworten, daß dies mit einem Schummerton und im Maßstab 1 : 50 000 ebensowohl möglich ist wie seinerzeit bei der Dufourkarte mit Schraffen. Eine absolute Einheitlichkeit ist hierbei, im Gegensatz zu den linearen Elementen übrigens nicht notwendig. Es kommt einzig und allein auf die Erzeugung des beabsichtigten allgemeinen Formeindrucks an.

Eine besondere Schattenplatte verteuere die Karte.

Dies ist richtig. Diese Farbvermehrung lohnt sich jedoch eher als die Einführung anderer neuer Farben, wie z. B. besondere Farben für Reben oder des Grautons für Fels. Der allgemeine Gewinn ist hier ein viel größerer.

Die Vorzüge solcher Schattierung haben sich auch beim militärischen Gebrauch im Kriege gezeigt; es wurden damals z. B. in Deutsch-

land viele Frontkarten, meist freilich auf sehr mangelhafte Weise, plastisch gestaltet, um sie lesbarer zu machen.

Der Vorzug zeigt sich in der Schweiz in zahlreichen Karten der Privatindustrie. Der Konkurrenzkampf zwang hier zu weitgehender Verwendung solcher Mittel. Die Privatkartographie pflegte während der letzten Jahrzehnte diese in ihren Ursprüngen schweizerische Darstellungsweise und führte sie in manchen Beispielen zu hoher Vollendung. Man suchte die Karten so leserlich und gebrauchsfähig wie möglich zu gestalten. Einer der hervorragendsten Pioniere solcher Bestrebungen war lange Zeit Fridolin Becker.

Staatliche topographische Karten des Auslandes, denen wir früher Vorbild waren, sind uns heute in dieser Beziehung vorausgeeilt. Frankreich, Bayern und Oesterreich ergänzen heute ihre neuen Kurvenkarten 1 : 50 000 mit Schattierungen.

Der wesentlichste Vorzug einer klaren, nicht zu schweren Schattentönung liegt darin, daß sie eine weitergehende Detaillierung der übrigen Zeichnung ermöglicht, als dies sonst der Fall wäre. Man macht bei der Kartenerstellung — im Privatkartengewerbe — stets die Erfahrung, daß die getonte Zeichnung weniger überladen, weniger kompliziert aussieht, als es der Fall ist, solange alle Linien auf dem weißen Papier sitzen. Bei der ungetonten Zeichnung muß das Auge die Gesamterscheinung aus dem Gewirre von Einzelstrichen geistig aufzubauen suchen. Die getonte Zeichnung hingegen leitet den Blick auf die *großen* Formen; alle Details werden dadurch natürlich eingelagert und geordnet, sie verwirren daher weniger. Auf diese Weise lassen sich selbst in Schülerkarten Details unterbringen, die sonst nicht erträglich wären. Man beachte auch in der Kartenprobe Gemmi die relative Feinheit und Gedrängtheit mancher Einzelheiten. Trotzdem erscheint sie wohlthuend klar und einfach gegenüber den neuen Kartenproben 1 : 40 000 und 1 : 50 000. Die Landschaft erscheint größer, geräumiger, als es ohne solche Schattierung der Fall wäre. Eine ähnliche Erfahrung würde man mit einer entsprechend bearbeiteten Karte 1 : 50 000 machen. Auch diese Karte ertrüge auf solche Weise ein reiches Maß an Details ohne unleserlich zu werden, auch sie erschiene größer. In diesem Mittel liegt der beste Schlüssel, um den Verwendungsbereich der neuen Karte in geschilderter notwendiger Weise auszudehnen, sie gleichzeitig zur Detail- und zur Uebersichtskarte zu machen.

Die Gemmiprobe könnte auch für die Schattierung im größeren Maßstab als Beispiel dienen. Sie ist in der Abtönung und ruhigen Bearbeitung des braungrauen Tones mustergültig. Ein größerer Maßstab ließe da und dort noch eine gewisse Verstärkung zu. Eine ähnliche, jedoch etwas weniger weitgehende Lösung hat Leupin in seinem Blatt Olivone 1 : 50 000 versucht.

Sogenannte senkrechte Beleuchtung kommt für uns nicht in Betracht.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Vgl. darüber: Imhof: Die Reliefkarte.

Die Kartenschattierung führt naturgemäß auf die alte vielumstrittene Frage der *Südbeleuchtung*. Soll an der bisherigen wirksamen, gebräuchlichen, fest eingewurzelten, aber im Grunde genommen widersinnigen Nordwestbeleuchtung festgehalten werden oder ist Südbeleuchtung anzuwenden? Die heutige Kartenerneuerung ermöglicht von neuem eine Erwägung dieser Frage; sie drängt dieselbe geradezu auf. Dies wäre selbst ohne unsere Schattierungsvorschläge der Fall, da auch die Felszeichnung auf ähnlichen Schattierungseffekten beruht.

Es würde zu weit führen, alle die vielen guten und bekannten Gründe für und gegen die zwei Beleuchtungsrichtungen hier anzuführen. Für die Südbeleuchtung sprechen hauptsächlich geographische Erwägungen, dagegen gewisse psychologische Erfahrungen. Kartographisch sind innert gewisser Grenzen selbstverständlich beide durchführbar. Auch diese Fragen besitzen starken spekulativen Einschlag. Im allgemeinen ist festzustellen, daß sich in der kartographischen und geographischen Literatur die Stimmen für die Südbeleuchtung mehren (Hammer, Peucker, Habenicht, Eckert).<sup>1</sup> In der Schweiz ist Prof. Dr. Albert Heim ihr eifrigster Vorkämpfer. Ein neues Moment, das vielleicht bald zu ernster Erwägung der Südbeleuchtung führen kann, ist die rasche Entwicklung des Flugwesens. Der rekognoszierende Flieger bedarf Karten, auch Detailkarten, die eine äußerst rasche Orientierung, eine Orientierung auf den ersten Blick ermöglichen. Bei Südbeleuchtung bestünde hierfür im großen ganzen bessere Uebereinstimmung zwischen Natureindruck und Karte. Auch die stets wachsende Kartenbenützung durch den Skiläufer führt zur Bevorzugung der Südbeleuchtung.

Trotz aller Diskussionen ist diese Beleuchtungsfrage heute noch nicht spruchreif. Die Abklärung kann kaum durch weitere geographische und kartographische Erwägungen gefördert werden, sondern es wären hierzu gewisse sehr feine, sehr sorgfältig ausgeführte *psychologische Untersuchungen* notwendig.

Da die Beleuchtungsrichtung in die Gruppe der nicht in erster Linie dringlichen Fragen gehört, da sie die Aufnahme der Karten nicht beeinflußt, so ist eine ruhige, ernstliche Erwägung hier innert nützlicher Frist wohl noch möglich.

Weitere kartenzeichnerische Erörterungen hier besprochener Fragen enthält meine Abhandlung über „Die Reliefkarte“ (vgl. Lit.-Verz.). Auch über die folgende Betrachtung der Schichtlinienzeichnung gibt sie die näheren Erläuterungen und Beweisführungen.

*Schichtlinien* sind für neue topographische Karten selbstverständlich. Von größtem Einfluß auf die Brauchbarkeit der Karte ist die Wahl ihrer zweckmäßigen Aequidistanz. Die Kurve ist wohl das einzig geometrisch sichere, zugleich aber ein sehr wenig anpassungsfähiges Geländedarstellungsmittel. Was hier gut ist, ist dort zu eng oder zu locker. Alpine Steilhänge und flache Gebiete des Mittellandes mit ein und derselben Schichthöhe gut zu erfassen, ist nicht leicht. Instrukтив

<sup>1</sup> Eckert: Kartenwissenschaft I, S. 506 u. f.

ist hierüber die Abbildung 9,<sup>1</sup> ein Voralpengebiet zwischen Einsiedeln und Rothenturm im Maßstab 1 : 50 000, oben mit 10 m, unten mit 30 m Aequidistanzen. „Bei der engen Scharung und kräftigen Schattierungswirkung der oberen Darstellung erscheint die Form sehr anschaulich. In den steilen Partien ist es jedoch zu mühsam, die einzelnen Linien herauszulesen und abzuzählen, besonders wenn man bedenkt, daß sich in der fertigen Karte noch Wald- und andere Eintragungen über das Kurvenbild legen. Bei der untern weitem Aequidistanz ist ein Erfassen der einzelnen Linien viel leichter möglich; die Form erscheint aber infolge der weniger engen Scharung viel unanschaulicher, obwohl sie ziemlich steil und nicht durch andere Eintragungen gestört ist.“<sup>2</sup>

Solche Schwierigkeiten zeigen sich oft schon in kleinen Terrainstücken, besonders aber machen sie sich geltend in einheitlichen Karten der ganzen Schweiz.

Hierdurch wurde die Sektion für Kartographie der Eidg. Landestopographie dazu geführt, in Anlehnung an neue deutsche Karten ein System sogenannter *schwingender* Aequidistanzen zu prüfen. Es ist dies eine gewisse Ineinanderschiebung von etwa 5 verschiedenen Kurvensystemen. Je nach Bedürfnis wird das eine oder andere eingeschaltet oder weggelassen. Dieses System besitzt unbestreitbare Vorzüge: Bei relativ größter Linieneinsparung, unter Vermeidung zu großer Gedrängtheit, bietet es eine sehr weitgehende geometrische und topographische Wiedergabe der Form. Nähere Einzelheiten, die Art der Signaturen etc. ergeben sich aus den Tafelabbildungen 38, 40, 41, 42 und aus den Erläuterungen im Abschnitt über die neuen Kartenproben. Besondere Böschungsmaßstäbe sollen die Verwendung erleichtern. Wie sehr aber ein sofortiges leichtes Erkennen der Form beeinträchtigt wird, zeigt ein Vergleich der Abbildungen 38 und 39. Die letztere ist ein provisorischer Zeichnungsversuch der Sektion für Topographie mit aequidistanten Kurven. Das Terrainbild — man beachte darin z. B. die Gegend von Leist und Plattis — erscheint viel plastischer. Die schwingenden Aequidistanzen (vgl. besonders Abb. 40 und 41) führen durch die Füllung aller offenen Kurvenabstände zwar zu einer geometrischen Formbereicherung, aber gleichzeitig zu einer optischen Verflachung des Reliefs. Die Entzifferung der verschiedenen Signaturen stellt an den durchschnittlichen Kartenbenützer zu hohe Anforderungen. Trotz der Auflockerung der Linien wird das Bild durch die vielen abgerissenen Punkt- und Strichreihen in unzulässiger Weise überlastet. Diese Methode ist daher abzulehnen, obschon ihr Grundgedanke gut ist. Sie lehrt uns aber für die bisherige aequidistante Kurvenzeichnung eine reichere Anwendung von Zwischenkurven; sie lehrt uns auch die Vorzüge, die ein feines Abwägen verschiedener Strichstärken für die Geländezeichnung bieten kann.

<sup>1</sup> Klischee der vorerwähnten Abhandlung über „Die Reliefkarte“ entnommen.

<sup>2</sup> Imhof: „Die Reliefkarte“.

Eine andere Umgehung der Schwierigkeit schlägt Leupin vor; er empfiehlt die Annahme von zwei verschiedenen Aequidistanzen für Flachland und Gebirge, so z. B. für Jura und Mittelland 20 m und für die Alpen 40 m. Auch dieser Vorschlag besitzt große Vorzüge; das Bild erschiene durchsichtig, die Linien leicht abzählbar. Die Verschiedenartigkeit zwischen Alpen und Mittelland sollte aber vermieden werden können. Sie führt wieder zu Täuschungen; sie zwingt zu einer will-

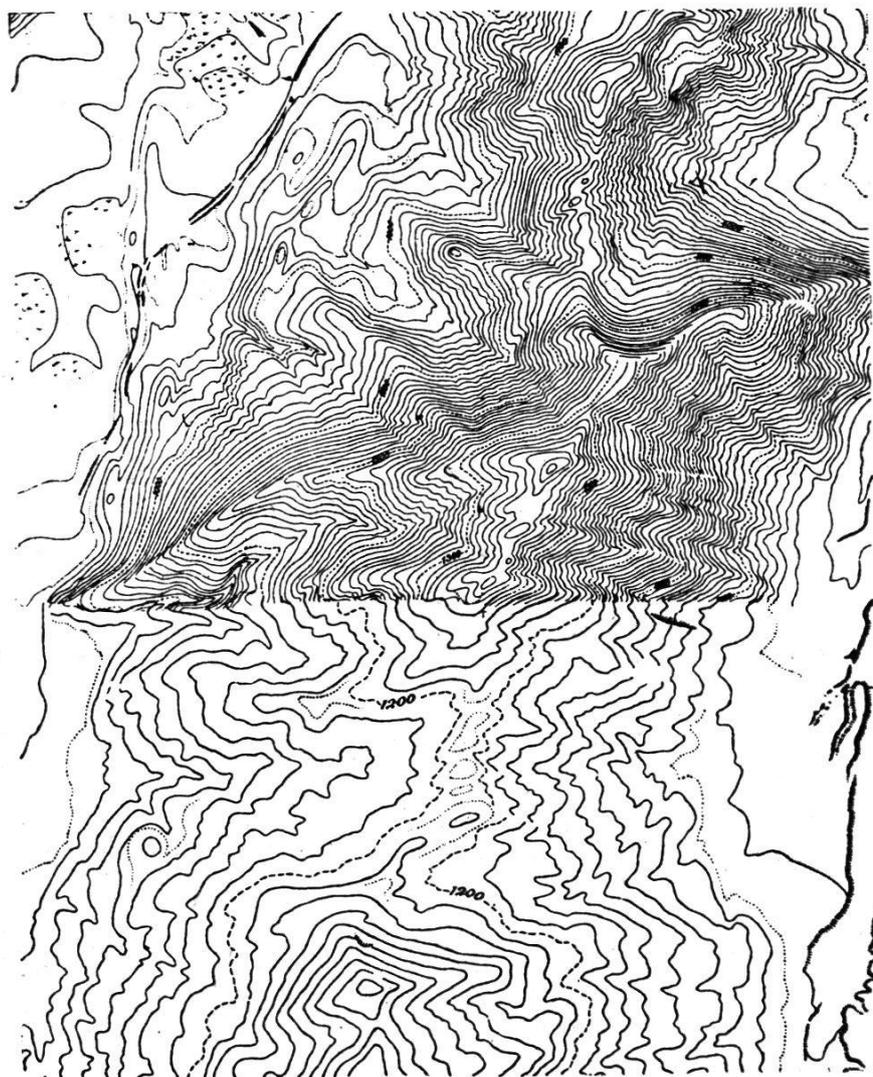


Abb. 9: Kurvenbilder im Maßstab 1 : 50 000.  
Oben Aequidistanz 10 m. Unten Aequidistanz 30 m.

kürlichen Abgrenzung längs irgend welcher Linie und führt damit zu ähnlichen Schwierigkeiten, wie sie im heutigen Siegfriedatlas bestehen; sie erschwert im Uebergangsbereich die Blattzusammenstellungen. Wir wollen nicht in ein- und demselben Ueberdruckblatt verschiedene Kurvensysteme. Es gibt auch im Gebirge zu viele Gebiete, wo die breiteren Schichten allzu summarisch modellieren würden.

Wir kommen damit zur Frage der zweckmäßigen Aequidistanz unter der Voraussetzung einheitlicher Durchführung für die ganze Schweiz.  
Zur Diskussion stehen:

50 Meter, Beispiele: Offizielle italienische Karte 1 : 50 000 und Beckers Adamellokarte 1 : 50 000 des Deutsch-österr. Alpenvereins.

40 Meter, Beispiele: Lukmanieraufnahmen 1 : 50 000, 1925—27.

30 Meter, Beispiele: *bisherige* Siegfriedkarte 1 : 50 000.

25 Meter, Beispiele: ?

20 Meter, Beispiele: Offizielle Bayrische und Oesterreichische Karten 1 : 50 000.

10 Meter, Beispiele: Offizielle Französische Karte 1 : 50 000.

An die zu wählende Aequidistanz müssen folgende *Anforderungen* gestellt werden:

1. Einfache, praktische Abzählbarkeit. Dies wird erreicht, wenn ein Vielfaches = 100 m (event. 200 m) ergibt. Wir können auf diese Weise die Hunderterlinien zu Zählkurven machen. An dieser Forderung sollte unter allen Umständen festgehalten werden.

2. Leichte Spaltbarkeit, d. h. die halbe und eventuell die Viertels-Aequidistanz sollen wieder einfache Zahlen sein. Diese Anforderung ist für eine neue 2 cm-Karte der ganzen Schweiz viel wichtiger, als es für unsere bisherige Gebirgskarte war; denn die Ausdehnung des Kurvenbildes über das Mittelland führt zu viel reicherer Verwendung der Zwischenkurven als bisher. Die neue Karte leitet sich großenteils aus dem Uebersichtsplan ab, sie wird auch durch diesen nachgeführt werden; unsere verschiedenen Landeskarten sollten möglichst miteinander korrespondieren. Aus all diesen Gründen erscheint es mir unerlässlich, daß die Schichtlinien *und* Zwischenkurven der Karte mit einzelnen solchen des Uebersichtsplanes zusammenfallen. Dies führt auf Aequidistanzen von 10 m oder das Vielfache derselben.

3. Möglichst vollständige Erfassung der Geländeformen. Militärisch und morphologisch besonders wichtig sind hierbei auch zahlreiche Kleinformen, wie Bergsturzhügel, Moränen, Aufschüttungen, Terrassenränder, glaziale und andere Höckerlandschaften etc. Es besteht zwischen der Detaillierung der einzelnen Kurvenlinie und dem Kurvenabstand ein unbestreitbarer logischer Zusammenhang. Es ist sinnlos, in jedem einzelnen Linienzug gewisse Details auszudrücken und dann durch großen Linienabstand in den Zwischenräumen ähnliche oder noch größere Formen untergehen zu lassen. Solche Kurven geben Zufallsbilder. Die Kurven müssen so eng stehen, daß sich alle ihre Einzelformen auseinander entwickeln. Es wäre daher unkonsequent und eine schlechte Ausnützung der modernen herrlichen Aufnahmemittel, wenn man die Schichtabstände vergrößern wollte im Augenblick, da die Photogrammetrie jeden einzelnen Linienzug viel genauer und detailreicher gibt, als es bei den alten Kartenaufnahmen der Fall war. Alle diese Gründe drängen zu einer möglichst kleinen Aequidistanz.

4. Möglichst anschauliche plastische Bildwirkung. Wie die allgemeine Erfahrung und wie im besondern auch die Abbildung 9 lehrt, ist auch hierfür eine möglichst enge Aequidistanz leistungsfähiger.

5. Klare Lesbarkeit, Abzählbarkeit. Hierfür ist, wie wieder Abbildung 9 zeigt, eine große Aequidistanz vorzuziehen.

6. Möglichst geringe Belastung und Ueberfüllung des Gesamtbildes. Dies scheint zunächst und nach dem Urteil vieler Fachleute eine Vergrößerung der Aequidistanz zu empfehlen. Man mache die Erfahrung, daß durch nichts ein überfülltes Kartenbild so wirksam entlastet werden könne wie durch eine Auflockerung der Schichthöhe. Diese Beobachtung ist unrichtig oder vielmehr unvollständig. Gewiß entsteht Raum, Luft, Klarheit, wenn man eine gewisse Aequidistanz vergrößert. Aber das Bild gewinnt ebenfalls, wenn man sie in richtiger Weise verengert. Ist das Kurvenliniensystem offen, so tritt es in einen gewissen Konflikt mit den übrigen Kartenlinien; wird es noch mehr geöffnet, so entsteht hierin eine Entlastung. Wird es aber genügend verengert, so schließen sich die Kurven zu einem Gewebe, zu einem flächigen Unterbau zusammen. Auf diesem Gewebe sitzt klar die übrige Zeichnung.

Wenden wir diese Anforderungen an auf die verschiedenen Vorschläge, so ist zu sagen:

50 und 40 m sind zu locker Eine Vergrößerung der Aequidistanz gegenüber der bisherigen Karte würde eine inhaltliche Einbuße bedeuten. Es entstünde der erwähnte Widerspruch zwischen Detaillierung in der Linie und Linienabstand. Auch in den Alpen würden viele Formen trotz der Zwischenkurven nicht erfaßt. Die Plastik wird sehr geschwächt. Die Spaltung der 50 m Kurven führt zu unpraktischen Zahlen. Die Addition der 40 m Kurven ergibt 200 m Zählkurven; erstrebenswerter wäre aber 100 m. Die italienische Karte (vgl. Abb. 22, 50 m Kurven kann kaum als Beispiel dienen, da sie mehr einer Terrainskizze, als einer Terrainkarte gleicht. Die Lukmanieraufnahmen erstrecken sich restlos über Gebiete großer, gleichböschiger alpiner Steilhänge (Gneis und Schiefer!), für welche die größere Aequidistanz ihre Mängel weniger zeigt, als es in Kalkgebieten der Fall wäre. Die Regel:

$\frac{\text{Maßstab}}{\text{Aequidistanz}} = 1000$  ist nur auf Pläne anwendbar. In Karten ist damit nichts anzufangen.<sup>1</sup>

30 m ist unpraktisch, sowohl zum Abzählen, wie auch im Hinblick auf die häufigen 15 m Zwischenkurven in flacheren Landesteilen.

25 m: Die Summe von vier Kurven führt auf die Zahl 100; dies wäre sehr nützlich. Diese Aequidistanz ist aber nicht auf einfache Weise spaltbar und harmoniert nicht mit dem Uebersichtsplan.

20 m: Dies ist bei richtiger Durcharbeitung meiner Ansicht nach die gegebene und in jeder Beziehung sehr zweckmäßige und praktische Aequidistanz. Fünf Intervalle ergeben die Zahl hundert, die Zwischenkurve ist 10 m. Die engere Schichthöhe entspricht der Verfeinerung der Photogrammeterkurve. Sie ergäbe einen außerordentlich reichen Formenschatz, ein geschlossenes plastisches Bild. Die Durchführbarkeit ist theoretisch<sup>2</sup> und praktisch auch für das Hochgebirge nachgewiesen. (Beispiele: Die offiziellen bayrischen und österreichischen Karten

<sup>1</sup> Imhof: Die Reliefkarte.

<sup>2</sup> Imhof: Die Reliefkarte.

1 : 50 000.) Sie ergibt die gleiche Liniendichtigkeit, wie zahlreiche Karten 1 : 25 000 mit 10 m und 1 : 75 000 mit 30 m Kurven. Ihr Effekt läßt sich also ohne neue Proben an zahlreichen Karten des In- und Auslandes beurteilen. Die französischen Karten wenden auch im Hochgebirge noch engere Systeme an; so z. B. in 1 : 200 000 = 40 m Schichthöhe; sie erreichen damit bei einwandfreier Reproduktion gute Wirkungen. Kritisch ist die Liniendichte und die Abzählbarkeit nur für sehr steile Hänge. Soll man sich durch 2 % Steilfläche abhalten lassen, für 98 % der Karte auf eine Bereicherung zu verzichten? Aber auch eine klare Lesbarkeit und Abzählbarkeit in den Steilhalden ist erreichbar. Das System sollte, um dies zu ermöglichen, in ähnlicher Weise ausgebaut werden wie die bayrischen und französischen Karten: 100 m Zählkurven: leicht verstärkt.

20 m Schichtkurven: scharf, aber äußerst fein gezogen.

10 m Zwischenkurven: sehr fein gestrichelt, nur da wo nötig.

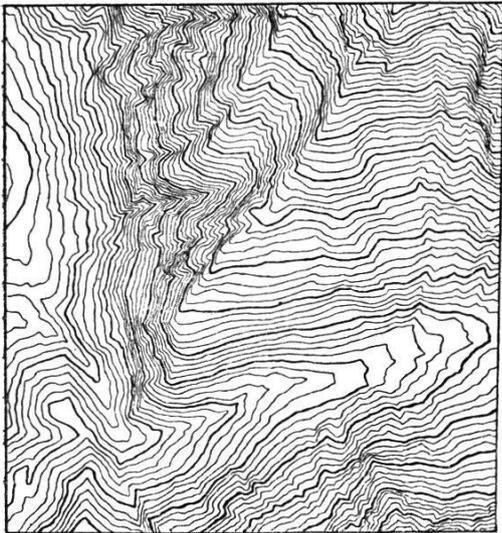


Abb. 10: Kurvenbild mit 20 m Aequidistanzen. 100 m Zählkurven.

Unerlässlich ist Gravur in Metall. Jedes andere Verfahren versagt. Die Abbildung 10 gibt eine schwache Andeutung dieser Lösung; es ist nur eine sehr flüchtige Federskizze. Ihre engsten Teile entsprechen den steilsten vorkommenden alpinen Hängen (Gebiet bei Dangio im Val Blenio, Spiegelbild). Die nötige Schärfe, Kraft und Lesbarkeit würde durch den braunroten Ton der Siegfriedkarte nicht genügend erreicht. Es müßte ein satteres Braun (mehr Indischrot) gewählt werden.

Dieses Verfahren kann durch Variation der Strichstärken in erheblichem Maße verfeinert und geklärt werden und zwar in folgender

Weise: In flacheren Gebieten, überall da wo die Kurven Raum gewinnen, sich voneinander trennen, würden die feinen 20 m-Schichtlinien leicht verstärkt; sie erhielten dadurch individuelleren, selbständigeren Charakter. Die 100 m-Zählkurven aber würden eventuell so weit verdünnt, daß ihr Treppencharakter gemildert, ihre Eigenschaft als Zählkurve gerade noch bewahrt würde. In Steilhängen hingegen, wo die 20 m-Schichtkurven in sehr eng gedrängten Scharen auftreten, wären diese nach Bedürfnis zu verfeinern. In den steilsten Gebieten würden die 100 m-Zählkurven sozusagen als normale kräftige Schichtkurven in Erscheinung treten, während die 20 m-Kurven sich gleichsam als Horizontalschraffuren, als bindende, modellierende Untertöne durchzögen. Dadurch wird auch hier ein unschöner Treppeneindruck vermieden. (Beispiele in französischen Karten.) Zwischen diesen beiden Arten der Bearbeitung bestünden naturgemäß Uebergänge. —

Gleichzeitig mit dieser Variation der Strichdicken empfiehlt sich eine zweite: Die Strichstärken sollten auch den Detailformen entsprechend schattenplastisch etwas variiert werden. Vor allem die scharfen Kleinformen, Rippen und Rinnen in Wildbachgebieten, Moränen etc. würden hierdurch sehr klar herausgearbeitet.

Die Durchführbarkeit dieser Vorschläge kann letzten Endes nur durch den Versuch sicher entschieden werden. Einige ähnliche ausländische (französische, österreichische und bayrische) Lösungen lassen den Eindruck immerhin voraussehen. Gegenüber den erwähnten Beispielen ließe sich die Lesbarkeit und Klarheit durch eine liebe- und verständnisvolle Durcharbeitung und durch sauberen Druck noch wesentlich steigern. Liebe, Ueberzeugung und viel zeichnerisch-kartographisches Empfinden sind jedoch Grundbedingung für das Gelingen des Versuches. So könnten wir in Verbindung mit klaren, in keiner Weise deckenden Schattentönen ein inhaltlich vollwertiges, äußerst anschauliches, leicht lesbares und für die ganze Schweiz einheitliches Geländebild schaffen. Es wäre dies eine *kartographische* Lösung, eine Veredelung des topographischen Rohmaterials, das dessen hohen Qualitäten und den heutigen Möglichkeiten würdig wäre.

Es bliebe der Vollständigkeit wegen noch die Möglichkeit der 10 m-Kurven zu betrachten. Sie ist, im gleichen Sinne ausgebildet wie die obige und mit verstärkten 50 m-Kurven, nicht völlig von der Hand zu weisen. Frankreich bringt es in seinen Karten fertig und zwar bei sauberen Reproduktionen mit ganz gutem Erfolg. Das Geländebild erscheint dabei tonig verwoben. Immerhin halte ich die andere Lösung als klarer und auch drucktechnisch besser durchführbar.

Eine weitere Frage, die nach einer Lösung drängt, ist die *Felsdarstellung*, zunächst ob Felszeichnung im bisherigen Sinne oder Wiedergabe der Felsformen in Höhenkurven oder eine Kombination beider Mittel.

Sehr verdienstvoll sind hierbei die Versuche, die der Deutsch-Oesterr. Alpenverein angestellt hat durch Erstellung von zwei Karten der Loferer Steinberge, die eine in Felskurven und Schummerung, die andere mit Felszeichnung. Als Resultat aus ca. 80 Gutachten kompetenter Leute wurde dann beschlossen, die Versuche fortzusetzen, jedoch hierbei auf die Felszeichnung, als beim praktischen Kartengebrauch wichtiger, nicht zu verzichten. — Ein schweizerischer Versuch für den Fels die geometrische Schichtlinienzeichnung beizubehalten unter Kombination mit Schattierungen, ist die Kartenprobe Olivone 1 : 50 000 von E. Leupin.

Alle solchen Versuche und alle Ueberlegungen führen mich zu folgenden Feststellungen und Schlüssen: Jedes der beiden Darstellungsmittel besitzt sehr große Vorzüge. Die reine geometrische Form wird durch die Kurve viel objektiver erfaßt. Die Felszeichnung täuscht manchmal unrichtige Formen vor. Sie ist nie völlig zu befreien von der subjektiven Auffassung des Topographen und des Stechers. Die Felskurve ist jedoch ebenfalls ein mangelhaftes Mittel. Sie ist verhältnis-

mäßig leistungsfähig in schieferigem oder gneißigem Gebiet bei nicht sehr steilen Felsböschungen (Blatt Olivone). Sie versagt aber größtenteils im Kalkgebiet mit den schroffen Wänden. Die *Felskurve* gibt eine Reihe von Erscheinungen nicht, die ebenso wichtig sind wie die geometrische Form, so z. B. Felslagerung, Struktur, kleine aufgelöste Felsbändchen usw. Vor allem aber entbehrt sie für eine allgemeine Militär- und Touristenkarte der genügenden Anschaulichkeit, der Kraft des Ausdrucks. Wenn man sich entscheiden muß für die eine oder andere dieser beiden Darstellungsarten, so ist der *Felszeichnung* immer noch der Vorzug zu geben. Für die Mehrzahl der Kartenverwendungszwecke ist sie wichtiger. Es würde sich jedoch empfehlen, die Karte in einer zweiten Ausgabeform mit *Felskurven* ebenfalls zur Verfügung zu halten. Dies wäre nur eine ganz unwesentliche Mehrbelastung. Andere Staaten geben ihre wichtigsten Kartenwerke auch in drei, vier verschiedenen Formen heraus.

Die idealste Lösung bestünde selbstverständlich in einer befriedigenden *Vereinigung* von Felszeichnung und Felskurven. Doch scheint mir dies im Maßstab 1 : 50 000 sehr schwer durchführbar. Die zu erreichenden Vorzüge einer solchen Kombination würden jedoch ausgedehnte zeichnerische Versuche rechtfertigen.

Wenn man sich zur Felszeichnung ohne Kurven entschließt, so möchte ich abraten, die bisherige sehr bewährte Methode zu verlassen, wie dies in neuen Kartenproben geschehen ist. Die grauen tonigen Darstellungen (Gummfluh), die grau gebrochenen, allzu feinen Schraffuren (Abb. 42, 43, 44, 45) wiegen den Verzicht auf die bisherige klare Zeichnung nicht auf. Wir können gar nichts besseres machen, als diese letztere beibehalten. Man sagt, die schwarze Strichzeichnung wirke unharmonisch in der Karte. Dies sind wohl subjektive Gefühlsurteile. Jahrzehntlang hat man es nicht empfunden und war mit der Darstellung zufrieden. Sie wird uns überall nachgemacht. Das einzige Bestreben sollte heute dahin gehen, sie ebenso einfach, ebenso klar und plastisch, ebenso gut in ihrer Struktur zu gestalten wie unsere besten Vorbilder. Wenn uns dies gelingt, so haben wir viel erreicht. Die graue Felszeichnung erfordert eine eigene Druckplatte, ohne daß diesem Mehraufwand ein entsprechend hoher Gewinn gegenüber stünde. Soll das Felsbild weniger schwer erscheinen, so kann dies wohl einfacher durch eine Auflockerung der Strichzeichnung geschehen. Graue und tonige Felsen würden auch der Kartenverwendung für wissenschaftliche Spezialzwecke hinderlich sein, so z. B. den geologischen Karten, ohne daß eine Notwendigkeit hierfür vorliegt. —

Eine Frage, die hier nur angedeutet werden soll, weil sie weiterer Abklärung durch Versuche bedarf, ist die Trennung in verschiedene Kurvenfarben. Einzelne Proben (Abb. 38, 39, 40, 41, 42) verzichten auf die Trennung in braune und schwarze Kurven. Man vermeidet hierdurch schlechtes Zusammenpassen der Kurvenstücke und beruhigt das Bild. Die oft zu engen Geröllpunkte auf den braunen Linien (Abb. 42) befriedigen aber auch nicht ganz. Die Entscheidung dieser Frage wird

wesentlich von der Wahl der Aequidistanz, von den endgültigen Strichstärken und von der Nuance der braunen Kurvenfarbe abhängig sein.

#### **Einige weitere Anregungen und Bemerkungen.**

*Kartenschrift:* Die Grundsätze der Beschriftung der Siegfried- und der Dufourkarte können wohl für eine neue Karte beibehalten werden. Redaktionelle Durcharbeitung der Namen, Auswahl, Einpassung ins Kartenbild, Gravur etc. waren von einer Qualität, die auch der neuen Karte zu wünschen ist. Wie viel durch sorgfältige Durcharbeitung verbessert werden kann, zeigt ein Vergleich der ausgereiften Probe Abbildung 38 mit der provisorischen Lösung in Abbildung 39. Hingegen sollten stilwidrige, unschöne Schriftarten, wie sie in die Probe Abbildung 42 Eingang gefunden haben, vermieden werden (Beispiele: Vallone del Largo, Platte del Largo). Auch die Anzahl eingetragener Namen ist im Interesse der Klarheit möglichst zu beschränken. Es ist dies heute um so eher gerechtfertigt, als für den Spezialisten im Grundbuchübersichtsplan (Namenpause und Verzeichnis) ein reiches Quellenmaterial geschaffen wird.

Eine kleine, aber doch nicht ganz nebensächliche Anregung sei gestattet: Die Gelegenheit der Kartenerneuerung möchte wahrgenommen werden, um die Schreibweise in einigen Punkten dem heutigen Gebrauch und da wo es sich nicht um Eigen-, sondern um Gattungsnamen handelt, dem allgemein gültigen Wörterbuch anzupassen, also z. B. „Tal“ zu schreiben, statt „Thal“. Jedes Landeskartenwerk ist infolge der langen Lebensdauer und der Unmöglichkeit nachträglicher durchgreifender innerer Aenderungen sehr konservativ. Man sollte daher keine Gelegenheit zur Erneuerung unbenutzt vorübergehen lassen.

*Blattgröße und Einteilung:* Die Nachteile der heutigen Größe und Einteilung der Siegfriedblätter sind: In West-Ostausdehnung keine aufgehenden Kilometerzahlen; Zerschneiden vieler wichtiger Objekte. Durch den Maßstab 1 : 50 000 für die ganze Schweiz würde freilich ein Teil dieser Zerschneidungen auch mit Beibehaltung der bestehenden Blatteinteilung beseitigt. (Vergleiche Lausanne, Bern, Luzern, Zürich.) Die Hauptmängel sind jedoch: unrationelle Ausnützung der Druckplatten, des Papiers, geringer Inhalt eines Blattes, dadurch mangelnde Uebersicht und Notwendigkeit für militärischen und touristischen Gebrauch fast ausschließlich mit „Ueberdrucken“ arbeiten zu müssen. Der Papierrand täuscht größere Blätter vor; schneidet man diesen versuchsweise auf einem Blatte weg, so ist man erstaunt über die Kleinheit des übrig bleibenden Kärtchens. *Der Karteninhalt beträgt nur 42% der Gesamtpapierfläche!* Durch größere Blätter würde dieses Verhältnis ökonomischer. Es wäre dies freilich auch durch eine Verschmälerung des Blattendes der Fall, was aber aus ästhetischen Gründen nicht zu befürworten ist.

Die heutige Gelegenheit sollte ergriffen werden, auch hier Besserung zu schaffen. Der Wunsch, die im heutigen Format vorhandenen Druckplatten weiter verwerten zu können, sollte nicht ausschlaggebend sein,

da wo es sich um eine spätere jahrzehntelange immer wiederkehrende Einsparung handelt. Für die heutigen Druckplatten wird man anderweitige Verwendung finden. Auch die Nachteile der Uebergangsperiode sind von untergeordneter Bedeutung. Sie lassen sich teilweise umgehen. Man wird während des Ueberganges die alte und die neue Karte in einem breiten Streifen sich überdecken lassen und die erstere erst hinter dieser „Kartenfront“ ausschalten. — Alle wichtigeren ausländischen Kartenwerke besitzen wesentlich größere Formate; wir können auch hierin etwas lernen.

Eine neue Blatteinteilung sollte auch auf die zukünftigen Karten 1 : 25 000 und 1 : 100 000 Rücksicht tragen. Da im Gegensatz zur Siegfriedkarte unsere Dufourblätter zu groß, zu unhandlich sind, so empfiehlt sich folgendes, ganz einfaches System: Die Blätter aller drei Kartenwerke erhalten gleiche Größe. 1 Blatt 1 : 100 000 umfaßt 4 Blätter 1 : 50 000 und ein solches 4 Blätter 1 : 25 000. Alle Blattränder fallen zusammen mit *geraden* Kilometerzahlen (hiedurch werden auch rasche Ueberschlagsflächenschätzungen sehr erleichtert). Die Blätter werden größer, als beim Siegfried-, aber kleiner als bei Dufouratlas gewählt. Genaue Größe und praktisches Verhältnis von Breite zu Höhe wären noch zu ermitteln. Die Blatteinteilung wird so gelegt, daß möglichst wenig wichtige Objekte (Städte) zerschnitten werden müssen.

*Böschungmaßstab und Entstehungsdiagramm:* Die Abteilung für Kartographie der Landestopographie hat für die schwingenden Aequidistanzen Böschungmaßstäbe vorgesehen. Diese wären auch für die aequidistante, resp. durch einfache Zwischenkurven ergänzte Schichtliniendarstellungen so wertvoll, daß sie in die Kartenränder aufgenommen werden sollten.

Wie auf den Siegfriedblättern die Namen des aufnehmenden und revidierenden Topographen, des Stechers und die diesbezüglichen Jahreszahlen für die Blattbeurteilung stets sehr wertvoll waren, so wären analoge Hinweise über die Genesis der neuen Blätter ebenfalls zu begrüßen. Entsprechend dem veränderten Charakter der neuen Kartenerstellung würden hiebei die Gebiete zweckmäßigerweise wie folgt differenziert:

1. Nach Uebersichtsplan 1 : 5000 oder 1 : 10 000.
2. Photogrammetrische Aufnahme.
3. Meßtischaufnahme.

*Reproduktion.* Die Ansichten verschiedener Fachleute, wohl auch der Landestopographie sind hierin übereinstimmend. So verzichte ich auch hier darauf, eigene Worte zu suchen für eine Auffassung, die vor mir und unabhängig von mir von anderer Seite geäußert worden ist:

„Ein scharfer Strich, gefällige, klare und leserliche Schrift, absolute Sicherstellung der Erhaltung der Karte auf lange Zeit, möglichst einfache Nachführung, rasche Druckfähigkeit in großen Auflagen, das sind die Hauptpunkte, welche bei der Reproduktion berücksichtigt werden müssen. Rasche und billige Erstellung ist wünschenswert, sie tritt aber vollständig zurück, sobald dadurch die glatte Durchführung eines einzigen Hauptpunktes irgendwie gefährdet würde, und ganz besonders,

wenn es auf Kosten der sicheren Erhaltung gehen sollte. In dieser Beziehung kann gar nicht sorgfältig genug entschieden werden, wenn man sich vor Fehlern schützen will, die mit der Zeit gar nicht oder nur mit außerordentlich hohen Kosten behoben werden könnten. Der Stich der Gebirgsblätter des Siegfriedatlases auf Stein war verhängnisvoll, ebenso verhängnisvoll war der Druck vom Kupfer für die Dufourkarte oder die photolithographische Reproduktion einzelner Blätter der Karte 1 : 10 000 der Festungsgebiete.

Für die Reproduktion kann nur das Beste, was heute zur Verfügung steht, gut genug sein und das ist *Stich auf Kupfer, Druck vom Ueberdruck* (Stein oder Metall, je nach Umständen und Auflage). Jedes andere Verfahren halte ich für ungeeignet, auch wenn die Erstellung viel billiger und viel rascher durchgeführt werden könnte.“ (E. Leupin).

Für die Vorzüge des Stiches geben unsere Tafelbeilagen sprechende, unwiderlegbare Belege: Man vergleiche Abbildung 22 (photomechanische Uebertragung einer Zeichnung) mit Abbildung 23 (Stich); Abbildung 38 (zur Hauptsache Stich) mit Abbildung 39 (photomechanische Reproduktion); Abbildung 42 (photomechanische Reproduktion) mit den Abbildungen 40 und 41 (Stich).

Auch die Privatkartographie bedient sich für alle besseren Arbeiten des Stiches, da die Erstellungszeit für eine entsprechend fein und sorgfältig auszuführende Zeichnung nicht so viel geringer ist, daß die Einsparung eine schlechtere Qualität rechtfertigen würde. Da solche private Karten nicht in gleichem Maße nachführbar sein müssen, kommt hiebei freilich fast ausschließlich der Stich in Stein zur Anwendung.

Es ist klar, daß nur die linearen Elemente (inklusive Schrift) in Metall zu stechen wären. Die Schattentönung (Abb. 46) würde auf lithographische Art erzeugt.

Für die Siegfriedkarte wurden 3 Farben benötigt (schwarz, braun, blau). Für die vorgeschlagene zukünftige Form bedürfte es mindestens deren 5, besser 6 Farben: Schwarz für Situation, Fels und Schrift, blau für Gewässer, braun für die Kurven, grün für den Wald und graubraun für die Schattierung; vielleicht noch irgend eine Ergänzungsfarbe, z. B. für Gletscherschatten. Diese Vermehrung entspricht noch nicht der Farbzahl, wie sie in der Privatkartographie sehr oft Verwendung findet. Sie wird wohl auch mehr als ausgeglichen durch die außerordentliche Beschleunigung, die der Schnellpressendruck im Verlaufe der letzten Jahrzehnte erfahren hat. Diese Errungenschaften der Drucktechnik dürften uns wohl veranlassen vor einer geringen Vermehrung der Farbzahl nicht zurückzuschrecken. Es ist immer im Auge zu behalten, daß für Spezialzwecke einzelne Farben (Schattentöne) weggelassen werden können.

*Andere Maßstäbe:* Soll heute schon an eine später weiterschreitende Erneuerung der Maßstabsreihe gedacht werden, so stelle ich mir die Bearbeitung ihrer weiteren Glieder etwa in folgender Weise vor:

*Die 1 cm-Karte (1 : 100 000)* erhalte ähnlichen Charakter wie die Karte 1 : 50 000, jedoch mit stärkerer Zusammenfassung, stärkerer Be-

tonung des Uebersichtscharakters. Wir haben hiefür in den Kartenproben Gemmi (Abb. 46) und Zürich und Umgebung äußerst wertvolle Vorstudien. Die Verwendbarkeit solcher Karten, ihre Lesbarkeit und Klarheit könnte, wie diese Beispiele zeigen, gegenüber der Dufourkarte stark gesteigert werden.

*Die 4 cm-Karte (1 : 25 000):* Diese wäre gewissermaßen eine zukünftige verkleinerte, zusammenfassende Publikationsform des Grundbuchübersichtsplanes, unter Verzicht auf dessen Meßgenauigkeit und Grundrißtreue und unter Weglassung einiger Details. Es wäre der detaillierte *große* topographische Atlas, analog den entsprechenden deutschen, österreichischen und andern Atlanten. Er würde der lokalen Vertiefung in Einzelheiten dienen und wäre hiefür handlicher und übersichtlicher, als die großen Pläne. Dementsprechend erhielte er wohl mehr *Plan*-Charakter, als die 2 cm-Karte. Wie wir heute die alte Gemmi-Probe der Vergessenheit entreißen, so wird man vielleicht für einen 25 000stel einmal auf einige heutige Kartenproben, auf die Flumserproben 1925 (Abb. 38), zurückkommen. Ihre Kurvenzeichnungsart könnte wohl auf ein etwas erträglicheres Maß zurückgeführt werden (Methode der Abb. 39 mit ausgeprägterer Verwendung von Leit- und Zwischenkurven). Im übrigen aber gibt diese Abbildung ein offenes, klares, sehr inhaltsreiches und gut abgestuftes *Planbild*. Es entspricht jedoch nicht dem Zweck der uns *heute* gestellten Aufgabe.

*Die Vorschläge einer 3 cm- und einer 1 cm-Karte* würden wahrscheinlich zur Schaffung einer Uebersichtskarte im oben skizzierten Sinne und einer mehr planartig aufgefaßten Detailkarte führen, einer Karte, die zur Hauptsache Siegfriedkarten-Charakter trüge. Aber gerade als Feld- und Touristenkarte würde sich diese Form dem Laien, dem Soldaten, dem Touristen weniger erschließen, als unsere 2 cm-Karte, deren Detailinhalt den meisten Bedürfnissen genügen, deren Gesamterscheinung andererseits plastisch und übersichtlich gestaltet werden könnte. Eine solche schattenplastische Bearbeitung der einzelnen Kartenblätter 3 : 100 000 wäre schwieriger und würde weniger befriedigen, als es für die kleineren Geländeformen der 2 cm-Karte der Fall ist.<sup>1</sup>

#### **Schlufwort.**

Das heutige Bild unserer bisherigen Landeskarten spiegelt deutlich ihren geschichtlichen Werdegang; es spiegelt die Vorzüge und Schwächen unserer Landes- und Gebirgskartographie während einer Zeitspanne von 90 Jahren. Bewunderung erfüllt uns vor den Leistungen einer Zeit, die mit einfachsten Mitteln ein Werk ins Leben rief, dessen Schönheit uns in mancher Beziehung noch heute Vorbild ist. Weiterschreitende wissenschaftliche Landeserschließung, gesteigerte militärische und touristische Bedürfnisse treten jedoch heute mit Forderungen an die Karte heran, für die sie nicht geschaffen war. Die moderne Technik deckt rücksichtslos ihre Mängel auf und offenbart neue Möglichkeiten. So drängt die Einsicht in das Ungenügen nach Erneuerung.

<sup>1</sup> Vgl. die Ursachen und Begründungen in: Imhof, Die Reliefkarte.