

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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 32 (1934)

Heft: 9

Artikel: Fels-Isohypsien auf neuen Landeskarten der Schweiz

Autor: Schneider, K.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-194696>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 13.01.2026

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

der Höhen und Längen auch für Halbmesser von $R = 20 - 200$ m verwendet werden.

Was nun die Lösung der Korbbogenaufgabe in Nr. 5/1934 betrifft, möchte ich Herrn H. Albrecht ersuchen, einmal die Aufgabe nach dem neuen Verfahren unter Verwendung eines angepaßten, aber vorerst *ideellen P.P. Zuges* zu behandeln. Der ideelle Zug kann samt seinen Koordinaten dem vorhandenen Plane 1 : 200 entnommen werden, er soll ungefähr einen Linienzug bilden, wie derjenige in Figur 1a in Nr. 6 dieser Zeitschrift. Das Ganze kann, um die Genauigkeit zu erhöhen, im Maßstab 1 : 200 der Längen und 1 : 40 der Höhen als Längenprofil aufgetragen und ausgemittelt werden. Beim Versuch, die Aufgabe zu lösen, wird man sogleich einsehen, daß nur ein zwei- oder ein mehrfacher Korbbogen als Resultat in Frage kommt, das übrige ergibt der Versuch selbst.

Die Absteckung des ideellen Polygonzuges aus seinen Koordinaten und die gleichzeitige Absteckung der Kurven aus dem Summenbild muß erst dann erfolgen, wenn der Platz geräumt ist und die Geleise gelegt werden müssen. Zur Bemerkung Figur 7a pag. 119 ist zu sagen, daß uns der Abstand der beiden Tramgeleise fehlt, um die Länge der Zwischengeraden bestimmen zu können. Der obere Teil der Figur 7a ist gegeben, nur der untere Teil mit der Zwischengeraden läßt noch eine gewisse Bewegungsfreiheit zu, die Aufgabe ist mit dem Verfahren nach Seite 119 Nr. 6 zuverlässig und einfach zu lösen, die kleine Verbesserung in unserer Schlußlinie ändert an den Halbmessern nichts, die Zwischengerade wird etwas gedreht, die Kreise werden um wenig zurückgenommen und die Lösung bietet keine Schwierigkeiten.

Mit der Verwendung des angepaßten Polygonzuges, der für Städte stets durch Koordinaten festgelegt und darnach abgesteckt werden kann, ist die Methode auch für höchste Genauigkeit verwendbar. Die Schlußlinien entsprechen genauen geometrischen Gesetzen, so daß von einer Näherungsmethode nicht mehr gesprochen werden darf.

Damit hoffe ich, daß die Zweifler am neuen Verfahren beruhigt sind und daß die neue Methode ihren Eingang in alle technischen Bureaux, wo sie hingehört, finden möge. Moll.

Fels-Isohypsen auf neuen Landeskarten der Schweiz.*

Von K. Schneider, Dipl.-Ing. E. T. H., Direktor der Eidg. Landestopographie, Bern.
(Mit Kartenbeilage.)

Die nunmehr zu einem allgemeinen Landeskartenprogramm zusammengefaßten öffentlichen und privaten Bedürfnisse und Ansprüche hinsichtlich Erstellung neuer Landeskarten der Schweiz führen zum notwendigen und unumgänglichen Ersatz aller heute gebräuchlichen

* Referat, gehalten anläßlich des Internationalen Kongresses für Geographie 1934 in Warschau.

eidg. Kartenwerke. Das hierfür aufgestellte und maßgebende Landeskartenprogramm besteht aus einer Folge einzelner, sich gegenseitig ergänzender Landeskarten innerhalb der Maßstabsgrenzen 1 : 25 000 und 1 : 1 Million. Für die staatlicher- und zivilerseits dringlichst erachteten großmaßstäblichen topographischen Landeskarten in den mehrheitlich bevorzugten Maßstäben 1 : 25 000 und 1 : 50 000 hat die Eidg. Landestopographie die ihr obliegenden, unerläßlichen und weitläufigen kartographischen und reproduktionstechnischen Vorarbeiten, bestehend aus Untersuchungen, Studien und Probekartierungen, seit 1922 ununterbrochen gefördert. Eine Anzahl besonderer Probleme ergibt sich infolge der Notwendigkeit, Anlage, Inhalt und Ausführung neuer Landeskarten den veränderten Verhältnissen und gesteigerten Anforderungen unserer Zeit bestmöglichst anzupassen und dabei den mutmaßlichen Bedürfnissen einer absehbaren Zukunft Rechnung zu tragen. Einige dieser Probleme verursachten besonders eingehende und zeitraubende Studien und Versuche kartographischer und reproduktionstechnischer Art. In dieser Richtung gestaltete sich das Studium und die endgültige Abklärung der Frage einer neuartigen Felsdarstellung auf den als mehrfarbige Höhenkurvenkarten in den oben erwähnten beiden großen Maßstäben vorgesehenen neuen Landeskarten als ein äußerst interessantes und besonders schwieriges Spezial- und Teilproblem der gesamten Frage hinsichtlich der Geländedarstellung auf topographischen Karten moderner Ausführung. Dieses kartographische Spezialproblem findet besonders lebhaftes Interesse bei der wissenschaftlichen und angewandten Geographie; dafür spricht die Tatsache, daß die jüngsten der periodisch alle 3 Jahre stattfindenden Internationalen Kongresse für Geographie, wie letztmals 1931 in Paris und dieses Jahr in Warschau, dieses besonders aktuelle Problem im Rahmen der auf der Tagesordnung stehenden allgemeinen Frage der Geländedarstellung auf topographischen Karten zur Diskussion stellen und einer eingehenden Behandlung unterziehen.

Die Abteilung für Landestopographie des Eidg. Militärdepartements hat am Internationalen Kongreß für Geographie 1931 in Paris einige der von ihr angestrebten Lösungen und erzielten Resultate hinsichtlich Erstellung neuer Landeskarten im Zusammenhang mit andern der von der Kongreßsektion für Kartographie behandelten topographischen und kartographischen Fragen vorgelegt und erläutert. Unter anderem hat sich die Eidg. Landestopographie auch am kartographischen Problem der *Felsdarstellung mittelst Isophysen* bei Anlaß der am Pariser Kongreß diskutierten allgemeinen Frage betreffend Geländedarstellung auf topographischen Karten beteiligt und in einem vorgelegten Beispiel die Verwertung der durch stereophotogrammetrische Aufnahme und autographische Auswertung erhaltenen Felskurven für kartographische Darstellungen im Maßstab 1 : 10 000 illustriert.

Der 1934 in Warschau stattfindende Internationale Kongreß für Geographie hat neuerdings das kartographische Problem der Geländedarstellung auf die Tagesordnung gesetzt. Das Exekutivkomitee dieses

Kongresses hat die Eidg. Landestopographie zur Teilnahme an der Behandlung dieser Frage eingeladen. Diesem Wunsche konnte entsprochen werden, weil aus den kürzlich abgeschlossenen Vorarbeiten für Erstellung neuer Landeskarten der Schweiz in den vorgesehenen Maßstäben 1 : 25 000 und 1 : 50 000 über das zur Diskussion stehende Problem wertvolle Aufschlüsse und praktische Ergebnisse hervorgegangen sind. Bei der Erstellung dieser beiden projektierten topographischen Landeskarten muß der kartographischen Darstellung der ausgedehnten Gebirgslandschaften im Hinblick auf die neuzeitlichen veränderten Bedürfnisse und gesteigerten Ansprüche besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Hierbei stellt die Darstellung der Felsgebiete, insbesondere die *Felswiedergabe mittelst stereophotogrammetrisch ausgewerteter Isohypsen*, sowohl in kartographischer als auch in reproduktionstechnischer Richtung einige besonders schwierige Aufgaben und unerläßliche Voraussetzungen. Die von der Landestopographie durchgeführten Untersuchungen und erstellten Kartierungsversuche haben keine restlos befriedigende, wohl aber eine praktisch brauchbare Lösung des Problems ergeben. Ueber diese grundlegenden Versuche und praktischen Ergebnisse betreffend Anwendung von Fels-Isohypsen als Kartierungsmittel zur Darstellung der Felsgebiete auf neuen Landeskarten der Schweiz soll im folgenden berichtet werden.

Die vor 15 Jahren von der Landestopographie begonnenen, einleitenden Versuche und Untersuchungen betreffend die methodische und planmäßige Anwendung der terrestrischen Stereophotogrammetrie für topographische Geländevermessungen in Gebirgsgegenden ergaben auch die Notwendigkeit einer gründlichen Abklärung der Frage hinsichtlich kartographischer Verwertung der durch stereoautogrammetrische Auswertung erhaltenen Fels-Isohypsen. Die Eidg. Landestopographie hat erstmals 1922 dem Problem der Fels-Isohypsen als kartographisches Darstellungsmittel für neuzeitliche topographische Landeskarten in den für die Schweiz gebräuchlichen Maßstäben 1 : 25 000 und 1 : 50 000 ihre Aufmerksamkeit geschenkt und diesbezügliche Maßnahmen für planmäßig angelegte Studien ergriffen, ausgehend vom großen Planmaßstab 1 : 10 000 und übergehend auf die oben erwähnten Kartenmaßstäbe. Als Grundlage der ursprünglichen Versuche dieser Art diente die für die Original-Uebersichtspläne der Schweiz. Grundbuchvermessung in den Maßstäben 1 : 5000 und 1 : 10 000, d. h. vorwiegend in letzterem, für stereophotogrammetrisch vermessene Berggebiete bereits 1919 vorgeschriebene Darstellungsart von Felsgebieten mittelst äquidistanter Höhenkurven. Die Fels-Isohypsen vorerwähnter Art weisen die typischen Eigenschaften geometrisch korrekter topographischer Höhenkurven auf; sie kennzeichnen sich als sehr unregelmäßig verlaufende, knittrig aussehende Schnittlinien horizontaler und äquidistanter, durch das Gelände gelegter Höhenschichtebenen. Jede dieser Fels-Isohypsen stellt deshalb eine jeweils in der ihr zukommenden Meereshöhe verlaufende Umrißlinie des Felsgeländes mit allen seinen lokal vorhandenen, zufälligen Unregelmäßigkeiten und Eigenarten

dar; diese Umrißlinie kann geometrisch interpretiert werden als eine eindeutig definierte, in Grundrißzeichnung sichtbar gemachte Erzeugende der Felsoberfläche. Jede Schar derartiger benachbarter Fels-Isohypsen veranschaulicht ein Felskurvensystem, d. h. stellt eine stete Folge vertikal gleichabständiger Geländemantel-Erzeugenden dar. Die visuelle Zusammenfassung aller linearen Elemente jedes derartigen Kurvensystems vermittelt in der Regel eine eindeutige und vollständige räumliche Vorstellung und zuverlässige Bewertung der Form-, Böschungs- und Höhenverhältnisse des dargestellten Felsgeländes. Je unmittelbarer und unveränderter eine derartige Darstellung von Fels-Isohypsen zustandekommt und erhalten bleibt, desto geeigneter qualifizieren sich die angewandten kartographischen Darstellungsmittel und Darstellungsregeln; letztere weichen grundsätzlich von der bisherigen Felsdarstellungsmethode auf topographischen Karten der Schweiz ab, wie die folgenden Hinweise sofort ergeben.

Die eidg. Kartenwerke beruhen auf älteren topographischen Originalaufnahmen, auf welchen die Form-, Böschungs- und Höhenverhältnisse des außerhalb der eigentlichen Felsgebiete liegenden Geländes durch gleichabständige Höhenkurven von 10 m Aequidistanz im Maßstab 1 : 25 000 und 30 m im Maßstab 1 : 50 000 zur Darstellung gelangen. Die Felsgebiete sind dargestellt nach der in der Schweiz nach und nach sich zu einer typischen Gebirgszeichnungsart entwickelten Felsschraffenmethode. Dieser Felsschraffenzeichnung nach der sogenannten „Schweizermanier“ liegt eine topographische Geländevermessung zugrunde, bei welcher die sogenannte Meßtischmethode zur Anwendung gelangte, jene Methode, die sich der Kippregel und des Meßtisches bedient. Der topographischen Vermessung geht voraus eine sorgfältige und eingehende Erkundung und Beurteilung des Geländes von geeigneten Standorten aus, deren Ergebnisse in einer Ansichtsskizze niedergelegt werden. Gleichzeitig erfolgt die kritische Auswahl einer ausreichenden Zahl markanter und maßgebender Geländepunkte, die nach Lage und Höhe eingemessen und kartiert werden. Das derart entstehende geometrische Punktsystem liefert die vermessungstechnische Grundlage, gestützt auf welche der Topograph angesichts des Geländes bei geeigneter Beleuchtung eine charakteristische, anschauliche und plastisch wirkende Felszeichnung nach der erwähnten Schraffenmethode erstellt. In der Schweiz hat es nicht an Versuchen gefehlt, die nach der Meßtischmethode durchgeführten topographischen Punktbestimmungen zur Kartierung der Felsgebiete in anderer Weise vorzunehmen; dies erfolgte anfänglich mittelst Meßtisch-Photogrammetrie und später durch Stereophotogrammetrie mit punktwiser Auswertung am Stereokomparator. Für erstere Methode haben schon die Versuche ihre Unwirtschaftlichkeit erwiesen, während die letztere mit besseren Erfolgen ausschließlich verwendet worden ist für topographische Felskartierungen in Spezialkarten vorwiegend im Maßstab 1 : 10 000.

Die neuesten topographischen Aufnahmeverfahren beruhen auf

Landeskarte der Schweiz

1 : 25 000

Beilage betr. Fels-Isohyps

Ausführungsbeispiel aus dem Gebirge

5a Normal-Ausführung in 6 Farben

Situation, Schrift etc.: schwarz

Gewässer: blau

Höhenkurven: braun, blau, grau

Waldton, Obstbaukulturen: grün

Felston: grau

5b Spezial-Ausführung in 4 Farben

Situation, Schrift etc.: schwarz

Gewässer: blau

Höhenkurven: braun, blau, grau

Eidgenössische Landestopographie, Bern

1934

Landeskarte der Schweiz

1 : 25 000

Normal-Ausführung in 6 Farben

Beilage betr. Fels-Isohypsen



Landeskarte der Schweiz

1 : 25 000

Spezial-Ausführung in 4 Farben

Beilage betr. Fels-Isohypsen



der stereophotogrammetrischen Geländevermessung mit mechanisch-graphischer Auswertung der Stereogramme im Autographen, und zwar vorherrschend nach dem terrestrischen Verfahren mit teilweiser Ergänzung durch aerophotogrammetrische Methoden. Die anerkannt hohe Präzision der heute vorhandenen Aufnahme- und Auswertungsgeräte liefern bei sachgemäßer und zuverlässiger Arbeit geschulter Vermessungsfachleute und bei einwandfreier Bildqualität der Stereogramme geometrisch exakte und geländetreue Kartengrundlagen. Die Auswertung stereophotogrammetrisch aufgenommener Felsgebiete für neuzeitliche Kartierungen der Schweiz erfolgt ausnahmslos mit Hilfe äquidistanter Höhenkurven, deren Originalität für die Kartierung innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit des jeweiligen Maßstabes grundsätzlich gewahrt wird. Wo Fels-Isohypsen auf neuzeitlichen Landeskartierungen der Schweiz dargestellt sind, entsprechen diese somit den unverändert wiedergegebenen stereoautogrammetrischen Originalauswertungen.

Die *Fels-Isohypsen* werden für topographische Kartierungen grundsätzlich nach zweierlei Arten verwendet. Im einen Falle finden sie Anwendung lediglich als grundlegendes Hilfsmittel für die an Hand der stereoskopisch betrachteten Geländeaufnahmen vorbereitete und im Gelände fertiggestellte Original-Felsschraffenzeichnung nach „Schweizermanier“, ohne daß die Fels-Isohypsen erhalten, d. h. als solche graphisch wiedergegeben werden. Dies ist der Fall für die vorgesehene neue topographische Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 50 000. Die Felszeichnung in dieser Karte ist in ihren geometrischen Grundrissen sehr genau; die nach bisheriger Art mittelst Felsschraffen erzielte Aufrißzeichnung erleidet dagegen eine Einbuße an Anschaulichkeit zugunsten einer weitgehenden Wiedergabe der Felseinzelheiten, verursacht durch die ausführlichen Aufschlüsse, welche die Fels-Isohypsen bezüglich der Form-, Böschungs- und Strukturverhältnisse vermitteln. Die andere Verwendungsart der Fels-Isohypsen für topographische Kartierungen besteht in ihrer ausschließlichen Wiedergabe als Höhenkurven-Grundrißzeichnungen, entweder ohne oder mit wenig modelliertem flächigem Felston oder aber ergänzt durch Felsgerippezeichnung mit oder ohne neutralem Felsflächenton. Die erstere dieser Darstellungsarten liegt dem in der Regel im Maßstab 1 : 10 000 erstellten und reproduzierten Gebirgsübersichtsplan der Schweiz. Grundbuchvermessung zugrunde, während die Anwendung der zweiten Art beabsichtigt ist bei der im größten Maßstab 1 : 25 000 zu erstellenden neuen Landeskarte der Schweiz. Diese im größten Maßstab 1 : 25 000 projektierte Landeskarte der Schweiz ist nach Anlage und Ausführung vorgesehen als „Plankarte“, d. h. als eine maßstäblich verjüngte, möglichst ungekürzte und übersichtliche Wiedergabe des gesamten Inhalts der in den Maßstäben 1 : 5000 oder 1 : 10 000 ausgeführten topographischen Uebersichtspläne der Schweiz. Grundbuchvermessung, in detaillierter und anschaulicher kartographischer Darstellung. In der in Aussicht genommenen normalen Originalausführung stellt diese Kartenausführung

eine topographische Grundkarte des Landes vorwiegend technischen Charakters dar, deren wesentliche Merkmale sind: weitgehende Vollständigkeit und Ausführlichkeit, sowie hoher Grad geometrischer Genauigkeit der planimetrischen und hypsometrischen Darstellung aller in die Kartierung einbezogenen Geländebeziehungen. Diese Eigenschaften begünstigen in hohem Maße die kartometrische Verwendung und Auswertung dieser neuen Landeskarte für höchste öffentliche und private Kartenansprüche und Anforderungen der Wissenschaft, Technik, Touristik und gesamten Wirtschaft. Dies trifft im allgemeinen nur unter der Voraussetzung zu, daß die kartographische Darstellung der Felsgebiete in Abweichung von der bisherigen Felsschraffenzeichnung grundsätzlich erfolgt durch unverfälschte Wiedergabe der Fels-Isohypsen, wie solche aus neuzeitlichen photogrammetrischen Geländeaufnahmen durch stereoautogrammetrische Auswertung erhalten werden. Der große Maßstab dieser neuen topographischen Karte der Schweiz bietet die erforderliche, ausreichend große Kartenfläche, um die mannigfachen, häufig und lokal nicht selten rasch wechselnden, sowie komplizierten Felsgebiete der ausgedehnten Gebirgslandschaften der Schweizeralpen nach dieser Darstellungsmethode in kartographisch anschaulicher Art und reproduktionstechnisch mit relativ einfachen Mitteln wiederzugeben.

Die Problemstellung ist in erster Linie topographisch-kartographischer Art, wird aber auch von reproduktionstechnischen Rücksichten beeinflußt und kann folgendermaßen umschrieben werden:

Auf *neuzeitlichen topographischen Landeskarten großen Maßstabes* sind die aus stereophotogrammetrischen Aufnahmen mittelst Autographen ausgewerteten *Fels-Isohypsen* mit der dem Maßstab entsprechenden Genauigkeit nach Lage und Höhe richtig wiederzugeben. Das gewählte *Felskurven-System* ist in Verbindung mit geeigneten graphischen Darstellungsmitteln zu ergänzen und zu vereinigen zu einer *Felsdarstellung*, die sich in das übrige Kartenbild organisch eingliedert, in ihren Einzelheiten klar und lesbar ist, sowie anschaulich und höhenplastisch wirkt. Für die derart sich ergebende Felsdarstellungsart soll außerdem mit reproduktionstechnischen Mitteln einfacher und ökonomischer Art größte kartographische Wirkung erzielt werden.

Die neuzeitlichen Bestrebungen für Erstellung neuer topographischer Landeskarten großen Maßstabes bezwecken unter anderem eine im Vergleich zu bisherigen Kartenwerken wesentlich gesteigerte geometrische Genauigkeit der planimetrischen und hypsometrischen Darstellung aller Bestandteile des Karteninhalts. Nachdem es einmal gelungen war, mittelst stereoautogrammetrischer Auswertung die Fels-Isohypsen mit allen Einzelheiten ihres Verlaufes rasch, zuverlässig und geländetreu graphisch lückenlos wiederzugeben, zielten die Bestrebungen der Eidg. Landestopographie begreiflicherweise dahin, die Fels-Isohypsen als solche im Kartenbild in unveränderter Form zu behalten, d. h. diese als neuartiges Darstellungsmittel für topographische Landeskarten großen Maßstabes zu verwenden.

Die *stereoautogrammetrisch ausgewerteten Fels-Isohypsen* liefern eine bisher unerreichte geometrisch zuverlässige Grundlage für die kartographisch anschauliche Wiedergabe von zusammenhängenden ausgedehnten Felsgebieten. Die Kartierung solcher Gebiete mittelst der bisher üblichen Felsschraffenzeichnung sieht sich dieser detaillierten geometrischen Grundlage gegenüber in einer Zwangslage; denn die Wahrung der geometrischen Grundrißdimensionen und die Berücksichtigung der mannigfaltigen und zahlreichen Einzelheiten der Fels-Isohypsen sind Voraussetzungen, die einer allgemein anschaulichen und charakteristischen, klaren und aufschlußreichen Felsdarstellung in der *künstlerischen* Ausführung bekannter klassischer Gebirgsblätter der Siegfriedkarte mehrfache Schwierigkeiten bereiten. Diese Schwierigkeiten können nur durch mehr oder weniger weitgehende Preisgabe der geometrischen Genauigkeit der Grundrißdarstellung und bewußter Unterdrückung von nicht unwesentlichen Einzelheiten der Form- und Gliederungsverhältnisse, wie sie aus stereoautogrammetrisch ausgewerteten Fels-Isohypsen hervorgehen, überwunden werden. Abgesehen davon, daß eine Felsdarstellung mittelst Schraffenzeichnung in der Art, wie sie auf den Gebirgsblättern der Siegfriedkarte vorhanden ist, keine zahlenmäßigen Angaben absoluter und relativer Höhenverhältnisse zu vermitteln vermag, weil die Fels-Isohypsen in der definitiven Kartenausgabe vollständig ausfallen, muß außerdem zur Erreichung einer klaren und übersichtlichen, rasch und eindeutig orientierenden Felsdarstellung eine derart weitgehende topographisch-kartographische Generalisierung eintreten, daß wesentliche Vorzüge stereoautogrammetrischer Felskurvendarstellungen preisgegeben werden müssen; letzteres trifft in um so höherem Maße zu, als der Kartenmaßstab abnimmt. Hierüber haben die Versuche der Landestopographie die Erkenntnis gezeitigt, daß die auf Grund stereophotogrammetrischer Felskurvenauswertungen topographisch-karthographisch bearbeiteten Felsdarstellungen für die im Maßstab 1 : 50 000 vorgesehene Landeskarte der Schweiz möglich sind, daß jedoch die unbedingte Berücksichtigung der für alle Bestandteile dieser Karte in gleichem Maße verlangten geometrischen Genauigkeit unvermeidbar zu einer detaillierten, minutiösen und überfüllten Felsschraffenzeichnung führt, bei welcher die wesentlichen charakteristischen Merkmale zurücktreten und die allgemeine höhenplastische Wirkung der Gesamtdarstellung eine merkbare Einbuße erfährt. Diese Feststellung führt zwangsweise zu bewußten, weitgehenden Einschränkungen in der Wiedergabe der Felsverhältnisse, zu Auslassungen und Vereinfachungen von Einzelheiten zugunsten einer vorwiegend charakteristischen, klaren und übersichtlichen Gesamtwirkung der Felsdarstellung in der neuen Landeskarte 1 : 50 000. Die bisherigen Ergebnisse der durch die Eidg. Landestopographie seit 1922 verfolgten Bestrebungen hinsichtlich restloser Verwertung der Fels-Isohypsen als Darstellungsmittel für die neue Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 50 000 haben aus den vorerwähnten Gründen zu keiner allgemein genügenden und befriedigenden

Lösung geführt; deshalb ist für diese neue Karte die bisherige, bei der Siegfriedkarte angewendete Felsschraffenzeichnung als endgültige Darstellungsmethode gewählt, bzw. beibehalten worden.

Das Problem restloser Wiedergabe stereophotogrammetrischer auswertungstreuer Fels-Isohypsen hat sich dagegen für die im größeren Maßstab 1 : 25 000 vorgesehene neue Landeskarte der Schweiz unter gewissen Voraussetzungen und Bedingungen als lösbar erwiesen. Die relative Großräumigkeit einer Karte dieses Maßstabes bietet ausreichende Zeichenfläche, um die stereophotogrammetrisch ausgewerteten Fels-Isohypsen einzeln geometrisch grundrißgenau darzustellen und bei zweckmäßiger Wahl ihrer Aequidistanz ein Kurvensystem festzulegen, so daß in Verbindung mit andern geeigneten Darstellungsmitteln eine neuartige Felstdarstellungsmethode begründet wird, die neuzeitlichen Ansprüchen und Bedürfnissen an topographische Landeskarten im großen Maßstab 1 : 25 000 in allgemein befriedigender Weise zu entsprechen vermag.

Die auswertungstreue Wiedergabe stereophotogrammetrischer Fels-Isohypsen in der neuen Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 25 000 bedingt eine zweckmäßige *Wahl des Fels-Isohypsensystems*; letzteres charakterisiert sich durch die Aequidistanz, die Signaturen und Farben der Fels-Isohypsen. Die Wahl des Fels-Isohypsensystems hängt ab von der Beschaffenheit der Höhenkurvendarstellung außerhalb der Felsgebiete, d. h. wo kulturfähiger Boden vorhanden ist. Hier ist die neue Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 25 000 als vierfarbige Höhenkurvenkarte vorgesehen mit äquidistanten Höhenkurven von 10 m und verstärkt gezeichneten Zähl- oder Leitkurven von 100 m, ausgeführt in brauner Farbe. Die einheitliche Aequidistanz von 10 m ist zufolge der Steilheit der Felsgebiete ohne Unterbruch nicht durchführbar; solche Unterbrüche verursachen erfahrungsgemäß bei zu enger Folge der sehr unregelmäßig verlaufenden Fels-Isohypsen unerträgliche Unruhe, schwerentwirrbare Unklarheiten, sowie systematische Störungen der Felskurvendarstellung. Durch absichtliche, systematische Verschiebungen oder durch allfälliges örtliches Verlegen einzelner Fels-Isohypsen, bzw. einzelner Teile derselben, könnte der unerwünscht dichten Scharung ausgewichen werden; doch entstehen hierdurch Verfälschungen der Höhen- und Böschungsverhältnisse, die unvereinbar sind mit dem angestrebten geometrischen Genauigkeitsprinzip. Die Erfahrungen haben gezeigt, daß die Aequidistanz des Felskurvensystems gegenüber demjenigen für kulturfähigen Boden zweckmäßigerweise *vergrößert* werden muß. Bei der neuen Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 25 000 ist deshalb eine Verdopplung vorgesehen; demnach beträgt die Aequidistanz der Fels-Isohypsen 20 m. Diese durch die Geländebeziehungen zwangsweise sich ergebende Maßnahme hat die folgenden wesentlichen Vor- und Nachteile zur Folge. Die Verwendung zweier ungleicher Aequidistanzen für Kulturgebiete und Felsgebiete ruft eine augenfällige Störung der Höhen- und Böschungsplastik hervor, was zu Täuschungen Anlaß gibt. Demgegenüber entstehen zwei in

sich geschlossene und homogene Kurvensysteme mit gegenseitiger klarer Ausscheidung innerhalb des Gesamtkartenbildes. Die Verdoppelung der Aequidistanz der Fels-Isohypsen verursacht einen Ausfall an Höhenkurven und damit einen Genauigkeits- und Detailverlust; demgegenüber können die wiedergegebenen Fels-Isohypsen in der Regel ohne Unterbruch auswertungsgenau gezeichnet werden, was deren rasche und sichere Lesbarkeit und Verwertbarkeit in hohem Maße steigert. Die Versuchserfahrungen der Eidg. Landestopographie haben gezeigt, daß die 20metrige Aequidistanz der Fels-Isohypsen mit wenigen Ausnahmen restlos und ohne künstliche Veränderungen des Originalkurvenbildes, sowie ohne wesentliche Schwierigkeiten kartographischer und reproduktionstechnischer Art konsequent anwendbar ist.

Die durch Ausfall der 10 m äquidistanten Felskurven eingetretene Einbuße an Form- und Höhenplastik muß aus Rücksicht sowohl auf die notwendige Verbesserung der unmittelbaren Anschaulichkeit der neuartigen Felsdarstellung, als auch auf deren Zusammenhang mit der Gesamtwirkung des Kartenbildes ausgemerzt werden durch Anwendung zusätzlicher graphischer Darstellungsmittel, auf die wir später eintreten werden.

Die *Signaturen für Fels-Isohypsen* haben ebenfalls Anlaß gegeben zu verschiedenen Versuchen der Eidg. Landestopographie. Wegleitend war hierbei der Grundsatz möglicher Einfachheit und Klarheit innerhalb der gesamten Darstellung der hypsometrischen Geländeverhältnisse mittelst gleichabständiger Höhenkurven. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit durchgehender Anwendung der für kulturfähigen Boden angenommenen Kurvensignatur in der Art zusammenhängender, ununterbrochener Linien, und zwar feinere für äquidistante und verstärkt gezeichnete für Zähl- oder Leitkurven, während die gestrichelte oder punktierte Höhenliniensignatur in besondern Bedarfsfällen für die zwischen die äquidistanten Höhenkurven eingeschalteten Zwischen- oder Hilfskurven reserviert bleibt. Es hat sich sofort gezeigt, daß den verstärkt gezeichneten Höhenkurven bei der Fels-Isohypsendarstellung in ihrer Eigenschaft als Zähl- oder Leitkurven große Bedeutung zukommt und daß deshalb auf ihre eindeutig klare und rasch lesbare, kontinuierliche Wiedergabe besondere Sorgfalt zu verwenden ist. Diese in der Kartenzeichnung besonders hervorgehobenen Höhenkurven stellen in der neuen Landeskarte 1 : 25 000 die in steilen Felsgebieten besonders wichtigen und aufschlußreichen Abgrenzungen der 100 Meter-Höhenschichten dar; sie ermöglichen entsprechend ihrer Lage und ihres durchgehenden Verlaufes eine sichere Beurteilung und zahlenmäßige Feststellung sowohl der allgemeinen und lokalen, absoluten und relativen Höhenverhältnisse, als auch der wesentlichsten Form- und Böschungsverhältnisse innerhalb der Felsgebiete und in deren Uebergangszonen zu der Kurvendarstellung für den kulturfähigen Boden.

Die *Wahl einer zweckmäßigen Farbe* der Fels-Isohypsen kommt entsprechend den aus den Versuchen der Landestopographie hervor-

gegangenen Erfahrungen besondere Bedeutung zu. Die anfänglich angestrebte Anwendung einer einheitlichen braunen Höhenkurvenfarbe sowohl für kulturfähiges Gelände, wie für Felsgebiete inklusive Geröll- und Schutthalden, mit der einzigen Ausnahme blauer Gletscherkurven, hat wesentliche kartographische Nachteile gezeitigt, welche die hierbei zu erzielenden reproduktionstechnischen Vorteile derart überwiegen, daß von dieser Vereinfachung abgesehen wurde. Als Nachteile haben sich ergeben: die unerläßliche Abgrenzung der Felsgebiete vom kulturfähigen Boden muß durch eine besondere Signatur verdeutlicht werden, welche jedenfalls das Gesamtbild der Karte belastet, wenn die deutliche Ausscheidung felsigen Geländes eine rasche und sichere Orientierung und Beurteilung der Gangbarkeit aus der Darstellung sich unvermittelt ergeben sollen. Die deutliche Wiedergabe der formreichen und kompliziert verlaufenden stereophotogrammetrischen Fels-Isohypsen von 20 m Aequidistanz bedingt die Verwendung einer scharf zeichnenden, dunkeltonigen Kurvenfarbe, die sich jedoch für die im kulturfähigen Boden angenommene halbe Aequidistanz von 10 m weniger eignet, weil sie die Karte zu stark füllt und sich gegenüber der Darstellung der übrigen Kartenbestandteile zu wenig unterscheidet, da sie sich nicht genügend abhebt. Als Vorteile sind zu nennen: die Einsparung einer besondern Farbplatte für die Fels-Isohypsen, die Vermeidung bzw. Einschränkung von Passer-Schwierigkeiten, wie sich solche bei Anwendung verschiedener Druckfarben für Höhenkurven häufig einstellen, ferner die Vereinfachungen bei der Erstellung von Sonderkarten, auf welchen ein zusammenhängendes, geschlossenes Kurvenbild verlangt wird (hypsometrische Kurven- oder Schichtkarten).

Die Eidg. Landestopographie ist aus den vorerwähnten Gründen übergegangen zur Anwendung einer *besondern Druckfarbe für die Darstellung der Fels-Isohypsen*, wobei folgende Erwägungen und Erfahrungen ausschlaggebend und wegleitend waren. Die Unterscheidung und Abgrenzung der Felsgebiete und des kulturfähigen Bodens kann allein schon erreicht werden durch die verschiedenfarbige Wiedergabe der entsprechenden Isohypsen. Der Wechsel der Kurvenfarben soll zweckmäßigerweise zusammenfallen mit dem Wechsel der Aequidistanz. Die Auswahl der für Fels-Isohypsen geeignet erscheinenden besondern Höhenkurvenfarbe ist eine größere und deshalb leichtere, weil diese in weit geringerem Maße abhängig ist von den für die Darstellung der übrigen Kartenbestandteile gewählten Farben. In Kauf zu nehmen sind die zufolge dieser Darstellungsart entstehenden Nachteile drucktechnischer und kartenökonomischer Art, erstere durch Erschwerung der Farbpasser beim Druck großformatiger Kartenzusammensetzungen und letztere durch Vermehrung der Druckplatten um diejenige für die besondere Farbgebung der Fels-Isohypsen. Bei der Wahl einer besondern Druckfarbe für Fels-Isohypsen hatte die Landestopographie verschiedenen maßgebenden Erfahrungen Rechnung zu tragen. Vor allem ist zu berücksichtigen, daß infolge der in der Regel vorhandenen großen

Steilheit des Felsgeländes trotz Verdoppelung der Aequidistanz auf 20 m, die Fels-Isohypsen sich häufig in dichter Folge aneinanderreihen, so daß diese im einzelnen öfters nur unter erschwerenden Umständen in ihrem Verlauf und Anschluß an die entsprechenden des kulturfähigen Bodens zu verfolgen sind oder stellenweise derart zusammenrücken, daß Einzelheiten des Fels-Isohypsenverlaufes zu wenig deutlich und markant hervortreten, weil die Felskurvenzeichnung verwischt erscheint. Abgesehen davon, daß in besondern Ausnahmefällen bei allzu dichter Scharung der Fels-Isohypsen Teile derselben weggelassen werden müssen, wie dies im Bereiche nahezu senkrechter bis überhängender Felswände und steilster Gebirgsflanken vorkommt, muß unbedingt Bedacht darauf genommen werden eine Felskurvenfarbe anzuwenden, welche gestattet, die feinsten Linienelemente überall sofort zu erkennen und richtig zu deuten. Auch muß bei der Farbwahl Rücksicht genommen werden auf deren harmonische Abstimmung auf die gewählte Felsdarstellungsart im allgemeinen und deren organische Einfügung in die gesamte, durch die fertige Karte gebotene Geländedarstellung.

Die vorstehend in Erwägung gezogenen Faktoren, wie Aequidistanz, Signaturen und Farbe der Fels-Isohypsen sind elementare Bausteine für die angestrebte neuartige Felsdarstellung auf einer neuen topographischen Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 25 000. Ausschließlich mit diesen Mitteln ausgeführt liefert die Felsdarstellung mittelst Isohypsen eine lediglich geometrisch definierte, verhältnismäßig exakte Umriß- und Grundrißzeichnung, welcher der für topographische Karten wichtige und unerläßliche unmittelbar anschaulich wirkende plastische Ausdruck abgeht. Hieraus ergibt sich das weitere Problem, die Fels-Isohypsenzeichnung zu ergänzen durch eine einfache, das Kurvenbild möglichst wenig belastende, aber doch wirkungsvolle, charakteristische Wiedergabe der typischen Form- und Strukturverhältnisse in Anlehnung an die mit der bisherigen Felsschraffenzeichnung nach Schweizermanier erzielten Anschaulichkeit, wobei als erschwerende Bedingung die möglichst uneingeschränkte Erhaltung der Lesbarkeit und Auswertbarkeit der Fels-Isohypsen zu erfüllen ist. Die von der Landestopographie seit 1922 hierfür angestrebten Lösungen gingen aus von Darstellungsmitteln verschiedener Art. Die angestellten Kartierungs- und Reproduktionsversuche ergaben die folgenden praktischen Erkenntnisse grundsätzlicher Art. Die linienartige Grundrißzeichnung der jedem Felsgebiet eigenen Form, Gliederung und Struktur, d. h. der diese bestimmenden und charakterisierenden Kämme, Gräte, Rippen und Runsen, ergibt die angestrebte einfache und klare, perspektivische Raumvorstellung vermittelnde *Felsgerippezeichnung*. Diese ist grundlegend und wegleitend für eine zusätzliche und *ergänzende, offene und durchsichtige Strichzeichnung* zur Darstellung charakteristischer Merkmale und besonderer Einzelheiten bezüglich Form, Struktur, Schichtung, Faltung und dergleichen. Die höhenplastische Wirkung dieser lediglich aus Linien und Strichen zusammengesetzten Felsdarstellung, sowie die augenfällige Unterscheidung der

Felsgebiete, können erhöht werden durch Zusammenfassung der Felsflächen mittelst eines besondern, nach Licht- und Schattenseiten im Tone variierenden, *farbigen Volltones*, welches zusätzliche Darstellungsmittel allerdings eine weitere Druckplatte für Felston erfordert.

Die aus den Bestrebungen und Kartierungsversuchen der Eidg. Landestopographie vorliegenden Schlußergebnisse betreffend Verwendung von Fels-Isohypsen als Darstellungsmittel auf der neuen Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 25 000 sind veranschaulicht in den beiden beiliegenden Kartenbeispielen. Die hieraus ersichtliche Ausführungsart neuzeitlicher Felsdarstellung mittelst äquidistanter Isohypsen weist die folgenden Kennzeichen auf.

Die *Fels-Isohypsen* sind in *grauer Farbe* dargestellt; deren Aequidistanz beträgt 20 m, d. h. entspricht der doppelten Aequidistanz der für kulturfähigen und mit Geröll oder Schutt bedeckten Boden in brauner Farbe wiedergegebenen Isohypsen. Alle äquidistanten Isohypsen sind als feine kontinuierliche Linien gezeichnet mit Ausnahme der 100 Meter-Höhenlinien, die als Zähl- und Leitkurven verstärkt hervorgehoben sind.

Die Fels-Isohypsen erfahren stellenweise, jedoch nur in Ausnahmefällen, da wo in der Kartenzeichnung Berührungen und Ueberschneidungen unvermeidbar sind, minimalste Lageverschiebungen und Formveränderungen oder stückweise Unterbrechungen.

Bei den innerhalb des kulturfähigen Bodens isoliert vorkommenden kleinern, aber auffälligen und wichtigeren Felspartien werden die braunen Höhenkurven durchgezogen und markante Felskomplexe, wie Bänder, Köpfe etc. in Anlehnung an die bisher übliche charakteristische Felsschraffenzeichnung dargestellt, während die Umrisse vereinzelt vorkommender Geröll- und Schuttpartien geringerer Ausdehnung verstärkt hervorgehoben werden durch eine schwarz punktierte, feine Abgrenzungslinie. Isolierte Partien kulturfähigen Bodens innerhalb geschlossener Felsgebiete oder innerhalb ausgedehnter Schutt- oder Geröllflächen werden in der Regel gegen die grauen Fels-Isohypsen, bzw. gegen die flächig ausgeführte schwarze Punktsignatur für Geröll und Schutt, mit braun punktierter, feiner Abrandungslinie abgegrenzt.

Die abschattierte *Felsgerippezeichnung* ist in *schwarzer Farbe* mit einem minimalen Aufwand von Linien- und Strichelementen zur Charakterisierung der Form-, Struktur-, Schichtungs-, Faltungsverhältnisse und anderer typischer Merkmale ausgeführt und mit der Schwarzdruckplatte für Situation und Schrift vereinigt.

Ausgedehnte Schutt- und Geröllhalden kennzeichnen sich durch die formplastisch modellierte flächige, in schwarzer Farbe ausgeführte Punktsignatur mit charakteristischer Zeichnung von Steinschlaggrinnen, Blockfeldern etc.

Als *grauer Felston*, der eine besondere Druckplatte erfordert, gelangt zur Anwendung ein neutraler, licht- und schattenseitiger, voller Farbton. Dieser bezweckt eine auffälligere Zusammenfassung geschlossener Felsgebiete, sowie deren deutlichere Abgrenzung von der übrigen

Kartendarstellung und eine Verstärkung der höhenplastischen Wirkung der Felsdarstellung.

Die Kartenbeilage zeigt die beiden vorgesehenen Ausführungstypen für die neue Landeskarte der Schweiz im Maßstab 1 : 25 000 für Gebirgsgegenden. Der vereinfachte Typus zeigt die *vierfarbige, ungetonte Spezialausführungsform in schwarzer, brauner, blauer und grauer Farbe* (letztere ausschließlich für Fels-Isohypsen), während der andere Typus die *in sechs Farben ausgeführte, mit grauem neutralem Felston versehene Normalkartierung* repräsentiert.

Für Gebiete der Schweiz, in welchen keine zusammenhängenden Felslandschaften vorhanden sind, fallen auf der Landeskarte 1 : 25 000 die Fels-Isohypsen weg; in diesen Fällen beschränkt sich die Normalkartenausführung auf die vier Farben schwarz, braun, blau und grün, wobei letztere Farbe ausschließlich als Flächenton zur besondern Hervorhebung der Waldungen und zur Darstellung der Obstbaumkulturen zur Anwendung gelangt.

Kurse für Vermessungslehrlinge.

Im kommenden Winterhalbjahr werden an der Gewerbeschule Zürich folgende Kurse für Vermessungslehrlinge durchgeführt:

- a) Ein Kurs vom 22. Oktober bis zum 22. Dezember 1934 für diejenigen Lehrlinge, welche den ersten Kurs zu Beginn des Jahres 1934 besucht haben. Die Teilnehmer dieses Kurses gelten als angemeldet und werden von der Gewerbeschule Zürich Bericht erhalten.
- b) Ein Kurs von Anfang Januar bis Ende März 1935 für Lehrlinge, die außer dem Anlernkurs noch keinen theoretischen Kurs besucht haben. Anmeldungsformulare für diesen Kurs können schon jetzt bei der Direktion der Gewerbeschule Zürich bezogen werden. Genauere Angaben über diesen Kurs werden in einer der nächsten Nummern der „Geometer-Zeitung“ noch folgen.

Pfäffikon, den 1. September 1934.

Geometerverein Zürich-Schaffhausen,
Der Präsident: *L. Vogel.*

Adreßänderung:

Herr Grundbuchgeometer *Oskar Trutmann* von Küssnacht, bisher in Maracaibo (Venezuela) ist in die Heimat zurückgekehrt und wohnt jetzt in *Locarno-Minusio*.

Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie.

Protokoll über die Frühjahrsversammlung vom 21. April 1934 im Gesellschaftshaus „Kaufleuten“ in Zürich.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Entschuldigt: Prof. Rüst und Dr. Aschenbrenner.

Um 14 Uhr 15 eröffnet der Präsident, Ingr. Härry, die Versammlung und begrüßt die Anwesenden, worunter insbesondere Prof. Dr. e. h. C. F. Bäschlin, den er zu seiner 25jährigen erfolgreichen Tätigkeit als