

Zeitschrift: Die Schweiz = Suisse = Svizzera = Switzerland : offizielle Reisezeitschrift der Schweiz. Verkehrszentrale, der Schweizerischen Bundesbahnen, Privatbahnen ... [et al.]

Herausgeber: Schweizerische Verkehrszentrale

Band: 51 (1978)

Heft: 4: Die Schweiz im Kartenbild = La Suisse dans la cartographie = La Svizzera sulla carta = Switzerland in maps

Artikel: Die Landeskarten der Schweiz = Les Cartes nationales de la Suisse = Le Carte nazionali della Svizzera = National maps of Switzerland

Autor: Knöpfli, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-772974>

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: 27.12.2024

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

Die Landeskarten der Schweiz

Mit dem «Bundesgesetz über die Erstellung neuer Landeskarten» vom 21. Juni 1935 wurde der Grundstein für ein neues schweizerisches Landeskartenwerk gelegt, und die Eidgenössische Landestopographie erhielt mit dem «Ausführungsplan für die Erstellung neuer Landeskarten» vom 9. Dezember 1936 den Auftrag, die Schweiz in den Massstäben 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 und 1:1 000 000 neu zu kartieren. Um so rasch wie möglich der militärischen Verteidigung ein taugliches Instrument zur Verfügung stellen zu können, wurden zuerst die Blätter des Massstabes 1:50 000 bearbeitet. Mit meisterhafter kartographischer Hand wurde die feingegliederte Landschaft der Schweiz dargestellt. In der dafür notwendigen Geländevermessung begann man ein neues Verfahren, die Stereophotogrammetrie, anzuwenden. Früher wurde das Gelände mit dem Messtisch, einem aus Zeichentischchen, optischem Entfernungs- und Höhenmessgerät und Messlatte bestehenden Instrument, punktweise vermessen. Jetzt wurde es möglich, anstelle des wirklichen Geländes Photographien davon auszumessen. In den Anfängen wurde das Gelände vom Boden aus fotografiert, heute verwendet man Flugphotographien. Der Messtisch findet dort noch Verwendung, wo Photographien einen ungenügenden Einblick ins Gelände ergeben, so ganz besonders in dichten Wäldern. Was versteht man unter Stereophotogrammetrie? Photographiert man denselben Geländeausschnitt von zwei etwas verschiedenen Orten aus und betrachtet dann diese beiden Photographien gleichzeitig, jedoch optisch getrennt die linke Photo nur mit dem linken Auge und die rechte Photo nur mit dem rechten Auge, so sieht der Betrachter ein perfektes räumliches Modell, und dieses räumliche Modell kann mit dem sogenannten Stereo-Autographen genau vermessen werden. Die wegen Geländeunebenheiten zum Teil geometrisch stark verzerrten Flugbilder können so in lagerichtige Karten umgewandelt werden. Es ist möglich, auch in ganz unzugänglichem Gelände Höhenschichtenlinien zu messen und damit Geländeformen sehr genau zu bestimmen. All diesen vielen topographischen Messungen gibt die geodätische Landesvermessung einen sich über das ganze Land erstreckenden einheitlichen geometrischen Zusammenhang. Landestriangulation (ein grobmaschiges Fixpunktnetz in Gestalt eines Dreieckgitters) und Landesnivellement (Präzisionshöhenmessung mit Bezugspunkt Pierre du Niton bei Genf, 373,60 m über Meer) bilden das geome-

trische Gerüst, in das die vielen Detailvermessungen eingefügt werden.

Jetzt machen Kartographen, Reproduktionsphotographen und Offsetdrucker aus dem aus der topographischen Vermessung kommenden rohen Kartenbild eine mehrfarbige, gut lesbare Karte. Dazu sind viele, grosse Ausdauer erfordernde Arbeitsschritte notwendig. Zuerst muss für jede im Kartenbild vorkommende Farbe (Schwarz für Verkehrswege, Gebäude, Fels und Höhenschichtenlinien in Fels und Schutt, Braun für Höhenschichtenlinien in erdiger Geländeoberfläche, Dunkelgrün für Waldränder und Einzelbäume, Hellgrün für Waldflächen, Dunkelblau für Bäche, Flüsse und Uferlinien, Hellblau für Seeflächen, Graublau und Gelb für die Geländemodellierung) ein eigenes Original hergestellt werden. Früher stach man diese nach Farbe getrennten Bilder in Kupfer oder polierten Stein, heute gravieren sie Kartographen in oft monatelanger sorgfältigster Arbeit in die hauchdünne Schicht photographisch bearbeiteter Glasplatten. Hinzu kommen die Namen, und auf einer masshaltigen Folie wird mit feiner Spritzpistole und Tusche aufgrund der bereits gravierten Höhenschichtenlinien, Felsen und Gewässer die Geländeoberfläche möglichst anschaulich «schattenplastisch» dargestellt. Schliesslich überträgt man diese Bilder, immer noch streng nach Farben getrennt, photochemisch auf Druckplatten, und im Offsetdruck entsteht dann, nacheinander Farbe auf Farbe gedruckt, die mehrfarbige Karte, ein Abbild der Landschaft, das für den Kartenbenützer nicht nur leicht lesbar sein sollte, sondern das in ihm auch die Lust zu erlebnisreichen Ausflügen wecken sollte.

Wir haben gehört, dass zuerst die Blätter des Massstabes 1:50 000 hergestellt wurden. In diesem Massstab steht dem Kartographen zur Darstellung einer Geländefläche von 1 km² eine Kartenfläche von nur 2 x 2 cm zur Verfügung, und man erkannte schon damals, dass man damit an den Grenzen kartographischer Darstellungsmöglichkeiten angelangt war, wollte man allen Ansprüchen des heutigen Lebens gerecht werden. Man begann mit der Herstellung der Landeskarte im Massstab 1:25 000. In diesen Blättern steht der kartographischen Darstellung eine 4mal grössere graphische Fläche zur Verfügung als im Massstab 1:50 000. Um die hierfür nötigen detaillierteren Vermessungsarbeiten möglichst einschränken zu können, wurde der topographische Inhalt nach Möglichkeit den sogenannten Grundbuch-Übersichtsplänen entnommen. Dieses seit 1919 in Arbeit be-

findliche Planwerk ist in den Massstäben 1:5 000 und 1:10 000 ausgeführt und umfasst heute etwa 95% der Fläche der Schweiz. Es ist Bestandteil der Eidgenössischen Grundbuchvermessung, enthält jedoch keine Grundstücksgrenzen, dafür 10-m-Höhenschichtenlinien auch im Felsgebiet. Die Grundbuch-Übersichtspläne werden von privaten Grundbuchgeometern, unter der Oberaufsicht der Eidgenössischen Vermessungsdirektion, hergestellt und von den kantonalen Vermessungsämtern verwaltet. Die aus diesen Plänen stammenden topographischen Unterlagen wurden jeweils von der Eidgenössischen Landestopographie mit stereophotogrammetrischen Flugbildauswertungen ergänzt und überarbeitet. Die ersten Blätter dieses Massstabes konnten im Jahre 1953 publiziert werden, und im Laufe dieses Jahres wird die aus 249 Blättern bestehende «Landeskarte der Schweiz» im Massstab 1:25 000 abgeschlossen. Die Blätter 1:50 000 erschienen in den Jahren 1938 bis 1963, diejenigen des Massstabes 1:100 000 in den Jahren 1954 bis 1965, die vier Blätter der neuen «Landeskarte der Schweiz 1:200 000» in den Jahren 1971 bis 1976 und die «Landeskarte der Schweiz 1:500 000» im Jahre 1965. Es fehlt somit nur noch die im Ausführungsplan vorgesehene «Landeskarte der Schweiz» im Massstab 1:1 000 000.

Dass den vielen Kartenbenützern mit der blossen Herausgabe neuer Blätter auf die Dauer nicht gedient war, erkannte wohl jeder, der die raschen baulichen Veränderungen in den vergangenen Jahrzehnten verfolgte. Bereits in den fünfziger Jahren begann man mit der Überarbeitung einzelner Blätter, und seit 1968 führt die Eidgenössische Landestopographie in einem Zyklus von 6 Jahren alle Blätter der Landeskarte nach. Jedes Jahr werden 40 bis 50 Blätter 1:25 000 (d.h. $\frac{1}{6}$ der Schweiz) mit neuen Flugbildern aufgenommen, im Gelände sorgfältig rekonstruiert und anschliessend einer umfassenden photogrammetrischen und kartographischen Überarbeitung unterzogen. Ausgehend von den so nachgeführten Blättern 1:25 000 werden dann sämtliche Blätter der kleineren Massstäbe 1:50 000, 1:100 000 usw. ebenfalls überarbeitet.

Die «Landeskarten der Schweiz» bilden so nicht nur ein Instrument, das den vielseitigen Ansprüchen des heutigen Tourismus dient, sondern sie eignen sich auch vorzüglich als Basiskarten zur Schaffung der mannigfaltigsten thematischen Karten.

R. Knöpfli

Les Cartes nationales de la Suisse

Avec la «loi fédérale sur l'élaboration de nouvelles cartes nationales» du 21 juin 1935 se posait la première pierre d'une nouvelle œuvre cartographique nationale suisse, et le Service topographique fédéral se vit confier la tâche, avec le «Plan d'exécution pour l'élaboration de nouvelles cartes nationales» du 9 décembre 1936, de représenter la Suisse par de nouvelles cartes aux échelles 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 et 1:1 000 000. Afin de pouvoir mettre le plus rapidement possible un instrument efficace à la disposition de la défense militaire, les feuilles à l'échelle 1:50 000 furent mises en travail les premières. Le paysage suisse, finement modelé, a été représenté de main de maître par les cartographes. Pour les mensurations nécessaires du terrain, on a utilisé pour la première fois

un nouveau procédé, la stéréophotogrammétrie. Auparavant, le terrain était mesuré point par point au moyen de la planchette topographique, instrument composé d'une petite table à dessin, d'appareils de mesure de distance et d'altitude et d'une mire graduée. Il est dès lors devenu possible de faire les mesures non pas du terrain même, mais d'après des photographies le représentant. Au début, le terrain était photographié du sol, aujourd'hui on utilise les photos aériennes. La planchette topographique est encore utilisée où les photographies donnent une représentation insuffisante du terrain, tout particulièrement dans les forêts denses.

Qu'entendons-nous par stéréophotogrammétrie? Photographions un même paysage de deux en-

Photos: Eidg. Landestopographie



An der Flugbildkamera im Vermessungsflugzeug der Eidg. Landestopographie

Travail à la caméra pour photos aériennes de l'avion du Service topographique fédéral

Alla macchina fotografica nell'aereo di rilevamento del Servizio topografico federale

Photographing with the special aerial camera in the survey aircraft of the Federal Topographic Service

Flugbild, etwa 3000 m über Boden, Bildmassstab etwa 1:20 000, Aufnahmedatum 7. September 1977. Beim Vergleich mit dem Kartenausschnitt nach Seite 26 erkennt man: am linken Bildrand den P. Campo Tencia, in der oberen Bildhälfte die Val Piumogna (von wo aus Skizze und Photo auf den Seiten 18/19 gemacht wurden), in der linken unteren Bildecke die Val di Prato, rechts unten die Val Chironico

Veduta aerea, circa 3000 m da terra, scala grafica circa 1:20 000, scattata il 7 settembre 1977. Da un raffronto con il particolare della carta a pagine 26 si riconoscono i seguenti punti: sul margine a sinistra della foto il P. Campo Tencia, nella metà superiore la Val Piumogna (da dove è stato fatto lo schizzo e scattata la foto delle pagine 18/19), nell'angolo inferiore a sinistra la Val di Prato e in quello a destra la Val Chironico

Vue aérienne prise à environ 3000 m au-dessus du sol, échelle environ 1:20 000, date du cliché: 7 septembre 1977. En confrontant la photo avec la carte qui fait suite à la page 26, on reconnaît: sur le bord gauche le P. Campo Tencia, vers le haut le val Piumogna (d'où ont été faits le croquis et la photo p. 18/19), au bas dans le coin gauche le val di Prato et dans le coin droit le val Chironico

Aerial photograph taken about 3000 metres above the ground, scale about 1:20 000, date September 7, 1977. Comparison with the map excerpt on page 26 shows Pizzo Campo Tencia on the left-hand edge of the picture, Val Piumogna in the upper half (from where the sketch and photograph on pages 18/19 were recorded), Val di Prato in the left-hand bottom corner and Val Chironico in the right-hand bottom corner





UAGT 3008 153.02

7 3 5 0

Ergänzungen mit dem Messtisch. Mit diesem Instrument wird das Gelände punktweise vermessen. Die Messergebnisse werden graphisch festgehalten, und es entsteht an Ort und Stelle ein rohes Kartenbild. Alle topographischen Detailaufnahmen für die Dufour- und Siegfried-Karten sind so entstanden. Heute wird der Messtisch hauptsächlich noch dort verwendet, wo das Flugbild keinen genügenden Einblick in die Bodenformen ermöglicht, zum Beispiel in dichten Bergwäldern. Dagegen können mit dem Messtisch steile Felspartien nur sehr mangelhaft erfasst werden (siehe Ausschnitt aus der Siegfried-Karte auf Seite 16); hier ist das Flugbild dem alten Verfahren weit überlegen

Finitions à l'aide de la planchette. Cet instrument permet de mesurer le terrain point par point. Les résultats de la triangulation sont reportés sur le papier et l'on obtient déjà sur place une image cartographique brute. C'est ainsi qu'ont été faits tous les relevés topographiques détaillés pour les cartes Dufour et Siegfried. La planchette est utilisée encore de nos jours dans les endroits où le cliché aérien ne procure pas une vue suffisante du relief, par exemple dans les montagnes couvertes de forêts très épaisses. En revanche, elle ne permet pas un relevé suffisant des masses rocheuses abruptes (v. le fragment de la carte Siegfried p. 16); le cliché aérien est dans ce cas bien supérieur



Completamento con la tavoletta pretoriana. Con questo strumento il terreno viene rilevato punto per punto. I risultati del rilevamento sono fissati graficamente e già sul luogo stesso prende corpo una bozza di carta. E' con questo metodo che sono stati fissati tutti i dettagli topografici per le carte Dufour e Siegfried. Oggigiorno la tavoletta pretoriana trova impiego soprattutto allorché la foto scattata dall'aereo non permette di rilevare con sufficiente chiarezza le forme del terreno, come nel caso delle fitte foreste di montagna. Per contro, la tavoletta pretoriana permette di rilevare solo in modo alquanto impreciso le ripide parti rocciose (vedasi il particolare della carta Siegfried a pagina 16); in questi casi la foto aerea fornisce risultati nettamente superiori a quelli del vecchio sistema

Supplementary surveying with the plane table. This instrument is used for point-by-point ground surveys. The information is recorded graphically and a rough map thus obtained on the spot. All the topographic detail plotting for the Dufour and Siegfried maps was done in this way. Today the plane table is chiefly used where aerial photographs do not supply a sufficiently clear picture of the forms of the terrain, for instance in dense mountain forests. On the other hand, steep rocks cannot be adequately plotted with the plane table (see excerpt from the Siegfried map on page 16), and here the aerial photograph is far superior

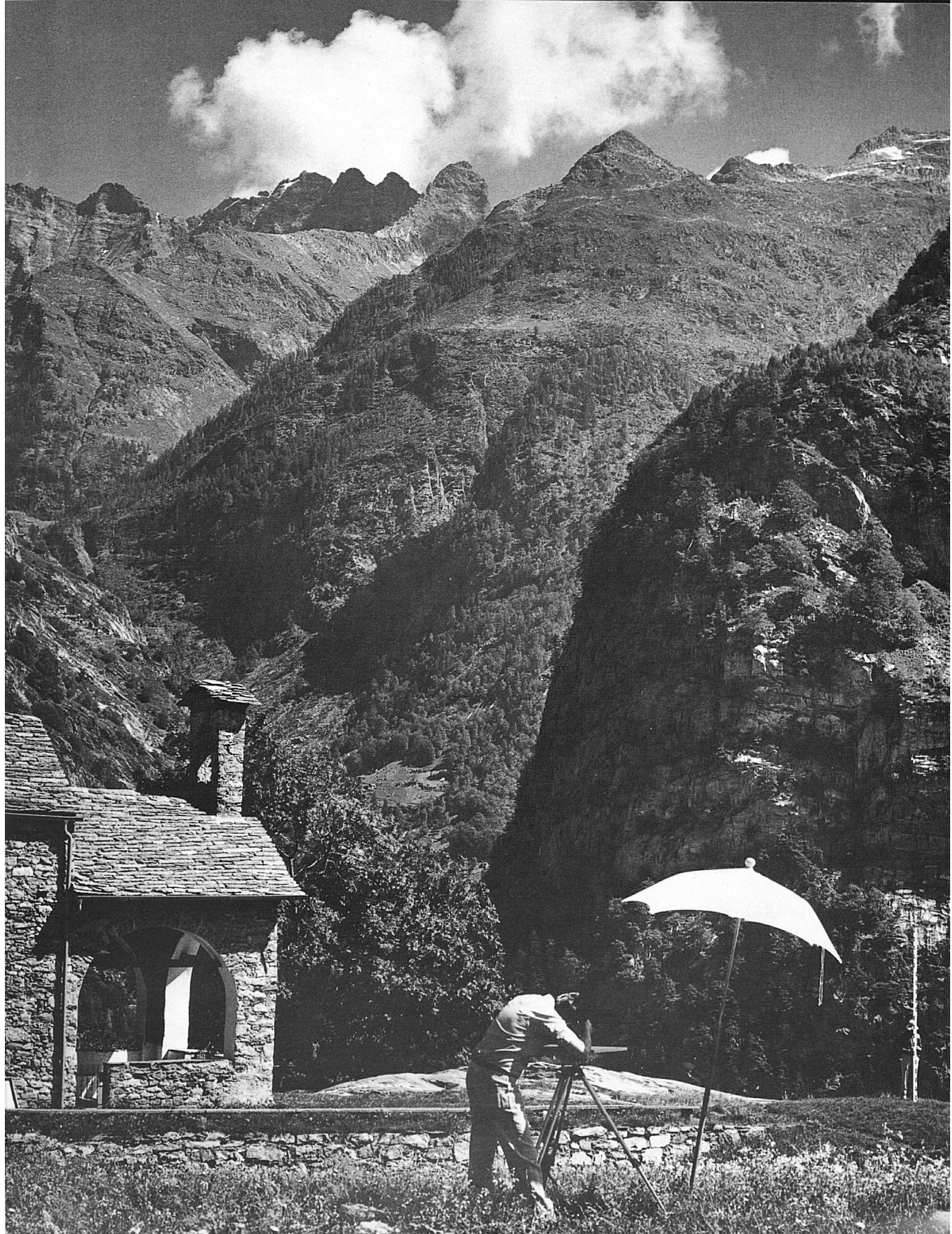
droits différents et examinons simultanément ces deux prises de vue, mais en les séparant optiquement, c'est-à-dire en regardant la photo de gauche seulement avec l'œil gauche et celle de droite seulement avec l'œil droit; cela nous donne une image stéréoscopique parfaite que l'instrument nommé stéréo-autographe peut mesurer avec exactitude. Ainsi les vues aériennes, en partie fortement déformées géométriquement par les accidents du terrain, peuvent être transformées en cartes où chaque élément est à son emplacement exact. Il est aussi possible de mesurer les courbes d'altitude de régions absolument inaccessibles et, ainsi, de déterminer très exactement leur configuration. A toutes ces nombreuses mesures topographiques, la mensuration géodésique nationale donne un ensemble géométrique uniforme s'étendant sur le pays entier. La triangulation nationale (un réseau peu dense de points fixes sous la forme d'une grille triangulaire) et le nivellement national (mesure de précision des altitudes au départ de la Pierre-du-Niton, à Genève, 373,60 m au-dessus du niveau de la mer) composent la trame géométrique dans laquelle sont les innombrables mesures de détail.

De cette image cartographique provenant à l'état brut des mensurations topographiques, les cartographes, photographes de reproduction et imprimeurs offset font alors une carte polychrome parfaitement lisible. Pour y parvenir, de nombreuses phases de travail exigeant une grande endurance sont nécessaires. En plus, il faut établir un original séparé pour chacune des couleurs entrant dans la composition de l'image cartographique: noir pour le réseau des routes et chemins, les bâtiments, les roches et les courbes de niveau dans les rochers et les pierriers, brun pour les courbes de niveau sur les surfaces terreuses, vert foncé pour les lisières de forêts et les arbres isolés, vert pâle pour les surfaces de forêts, bleu foncé pour les ruisseaux, rivières et rives des lacs, bleu clair pour la surface des lacs, gris-bleu et jaune pour le modelé du terrain.

Anciennement, on gravait chacune de ces couleurs séparément sur cuivre ou sur pierre polie; aujourd'hui, par un travail des plus minutieux durant souvent plusieurs mois, les cartographes les gravent sur une couche extrêmement mince appliquée sur une plaque de verre préparée photographiquement. A cela s'ajoutent les noms puis, sur une feuille aux dimensions invariables, on représente avec le plus d'expression possible les «ombres plastiques», de la surface terrestre, au moyen d'un fin aérographe et d'encre, sur la base des courbes de niveau, des rochers et des cours d'eau déjà gravés. Finalement, ces images sont reportées photochimiquement chaque couleur séparément, sur les plaques d'impression et c'est ainsi qu'en offset, et toujours couleur après couleur, naît la carte polychrome, reflet du paysage qui, pour l'usager de la carte, ne doit pas seulement être aisément lisible, mais avoir aussi le pouvoir d'éveiller en lui l'envie d'excursions riches en péripéties.

Nous avons dit plus haut que les feuilles à l'échelle 1:50000 ont été confectionnées les premières. A cette échelle, le cartographe ne dispose que d'une surface de 2 x 2 cm sur la carte pour représenter un territoire d'une superficie de 1 km²; jadis déjà, on a reconnu qu'on avait ainsi atteint les limites des possibilités de représentation cartographique si l'on voulait satisfaire à toutes les exigences de la vie actuelle. On commença alors la création de la carte nationale à

Photos: W. Studer



l'échelle 1:25 000. Dans ces feuilles, la représentation cartographique dispose d'une surface de dessin 4 fois plus grande qu'à l'échelle 1:50 000. Afin de limiter au minimum les travaux de mensuration détaillés et indispensables à ce nouveau travail, le contenu topographique a été autant que possible extrait des plans d'ensemble; ces plans sont en travail depuis 1919, exécutés aux échelles 1:50 000 et 1:100 000 et aujourd'hui ils couvrent environ 95% de la surface de la Suisse. Ils font partie des mensurations cadastrales fédérales, sans contenir toutefois les limites de parcelles, mais en revanche des courbes de niveau de 10 m, dans les rochers également. Les plans d'ensemble sont exécutés par des géomètres privés, sous la haute surveillance de la Direction des mensurations cadastrales et ils sont gérés par les offices cantonaux des mensurations cadastrales.

Les bases topographiques provenant de ces plans sont, selon les cas, complétés et remaniés par le Service topographique fédéral à l'aide de restitutions stéréophotogrammétriques des vues aériennes. Les premières feuilles à cette échelle ont été publiées en 1953 et cette année la «Carte nationale de la Suisse» à l'échelle 1:25 000, composée de 249 feuilles, sera terminée. Les feuilles 1:50 000 ont paru entre 1938 et 1963, celles à l'échelle 1:100 000 dans les années 1954 à 1965, les quatre feuilles de la nouvelle «Carte nationale de la Suisse 1:200 000» de 1971 à 1976 et la «Carte nationale de la Suisse 1:500 000» en 1965. Il ne manque dès lors plus que la «Carte nationale de la Suisse» à l'échelle 1:1 000 000 prévue au plan d'exécution.

Tous ceux qui ont observé le rapide développement de la construction au cours des dernières décennies se sont vite rendu compte que les innombrables utilisateurs de la carte n'étaient pas satisfaits, à la longue, de la simple publication de nouvelles feuilles. Dans les années cinquante déjà, on a commencé le remaniement de feuilles isolées et depuis 1968, le Service topographique fédéral met à jour toutes les feuilles de la Carte nationale selon un cycle de six ans. Chaque année, le territoire de 40 à 50 feuilles (c'est-à-dire un sixième de la Suisse) est nouvellement photographié par avion, soigneusement reconnu sur le terrain, puis soumis à un vaste remaniement photogrammétrique et cartographique. Par la suite, toutes les cartes des échelles plus petites 1:50 000, 1:100 000, etc. sont également remaniées en partant de ces feuilles 1:25 000 ainsi mises à jour.

Voilà pourquoi les «Cartes nationales de la Suisse» ne sont pas qu'un instrument au service des multiples exigences du tourisme moderne, mais qu'elles forment aussi de remarquables cartes de base pour la création de cartes thématiques les plus diverses.

Zum Topographenberuf gehören nicht nur Freude an der Karte, sondern auch Interesse und Begeisterung für die Landschaft ganz allgemein, für das Wetter, die Vegetation, für die Architektur und das Leben der einheimischen Bevölkerung.

Mit einer Handzeichnung können topographische Details oft besser erfasst werden als mit einer Photo: Wichtiges kann hervorgehoben, Unwichtiges weglassen werden

Le topographe professionnel ne s'intéresse pas seulement à la carte, mais aussi au paysage en général, au climat, à la végétation, à l'architecture régionale et à la vie des gens.

Il arrive souvent qu'un dessin à la main rende mieux compte qu'une photo des détails topographiques: on peut y souligner ce qui est important et éliminer ce qui ne l'est pas

Photo: W. Studer



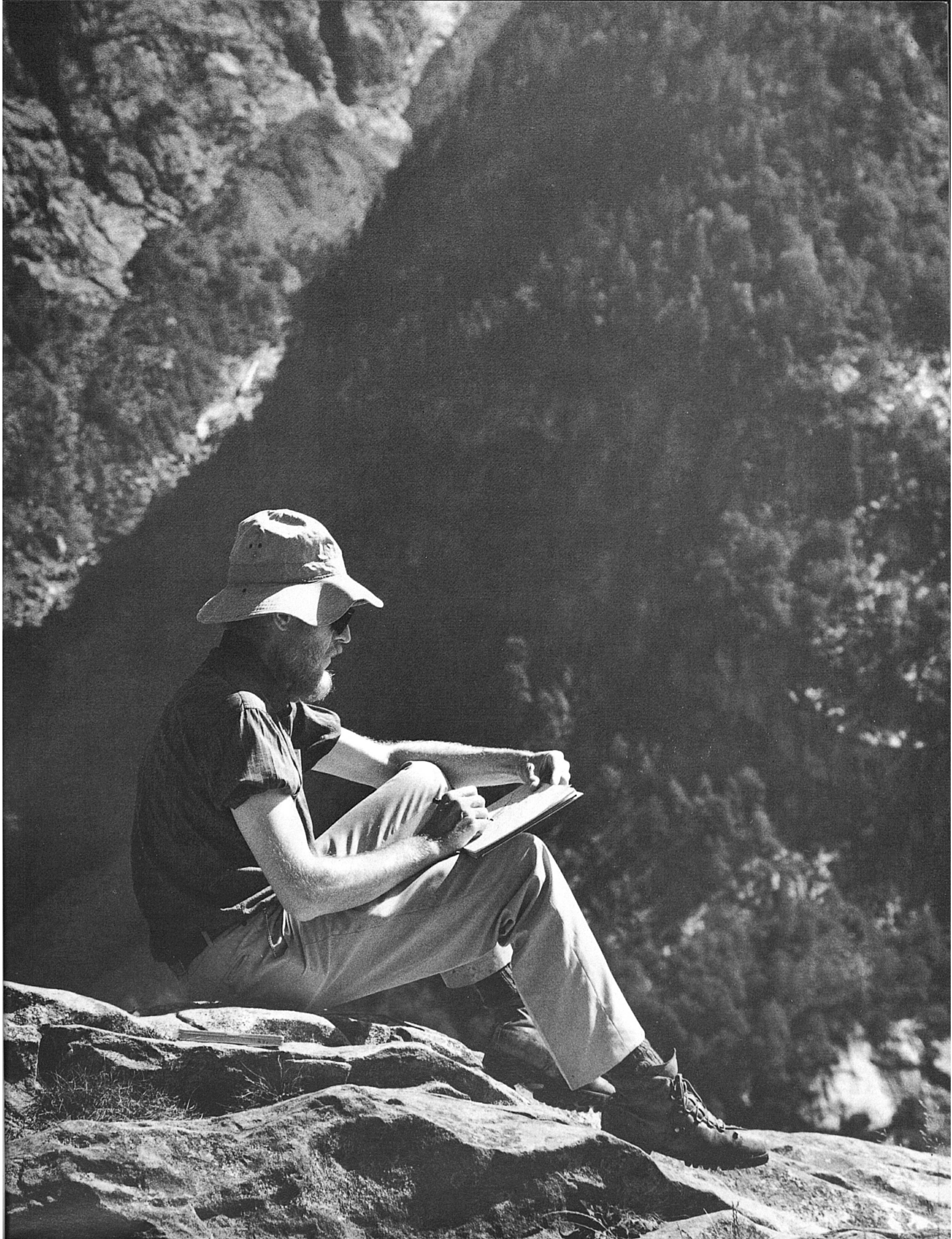
Ausschnitt aus den Vermessungsgrundlagen zu Siegfried-Blatt 507, Peccia (1853) / Fragment des relevés pour la feuille 507 de la carte Siegfried, Peccia (1853) / Dettaglio di un rilevamento per il foglio 507 della carta Siegfried, Peccia (1853) / A sample of the survey data used for Sheet 507 of the Siegfried map, Peccia (1853)

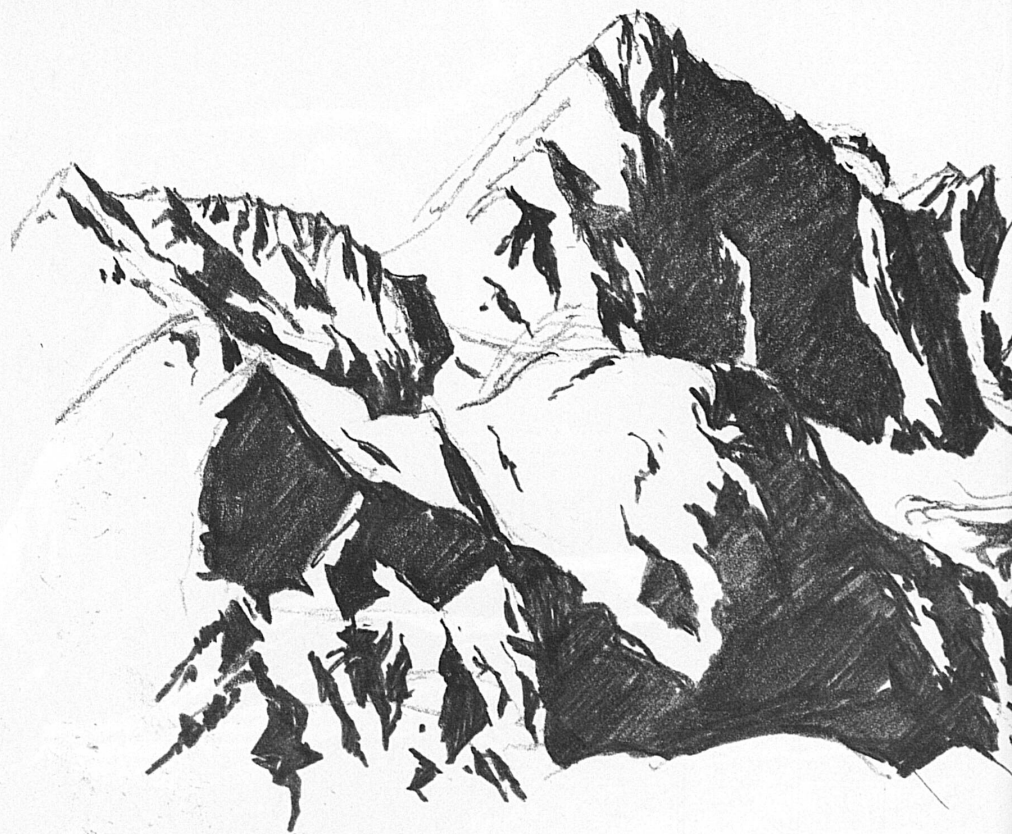
La professione del topografo non richiede solo passione per la carta, bensì anche interesse ed entusiasmo per il paesaggio in genere, per il tempo, la vegetazione, l'architettura e il modo di vivere della popolazione locale.

Un disegno a mano spesso permette di rilevare meglio i dettagli topografici che non una fotografia: si possono accentuare particolari importanti, tralasciandone altri di poco conto

The topographer's profession presupposes more than a flair for map-making: a keen interest in landscape in general, in weather phenomena, vegetation, architecture and ways of life of local populations.

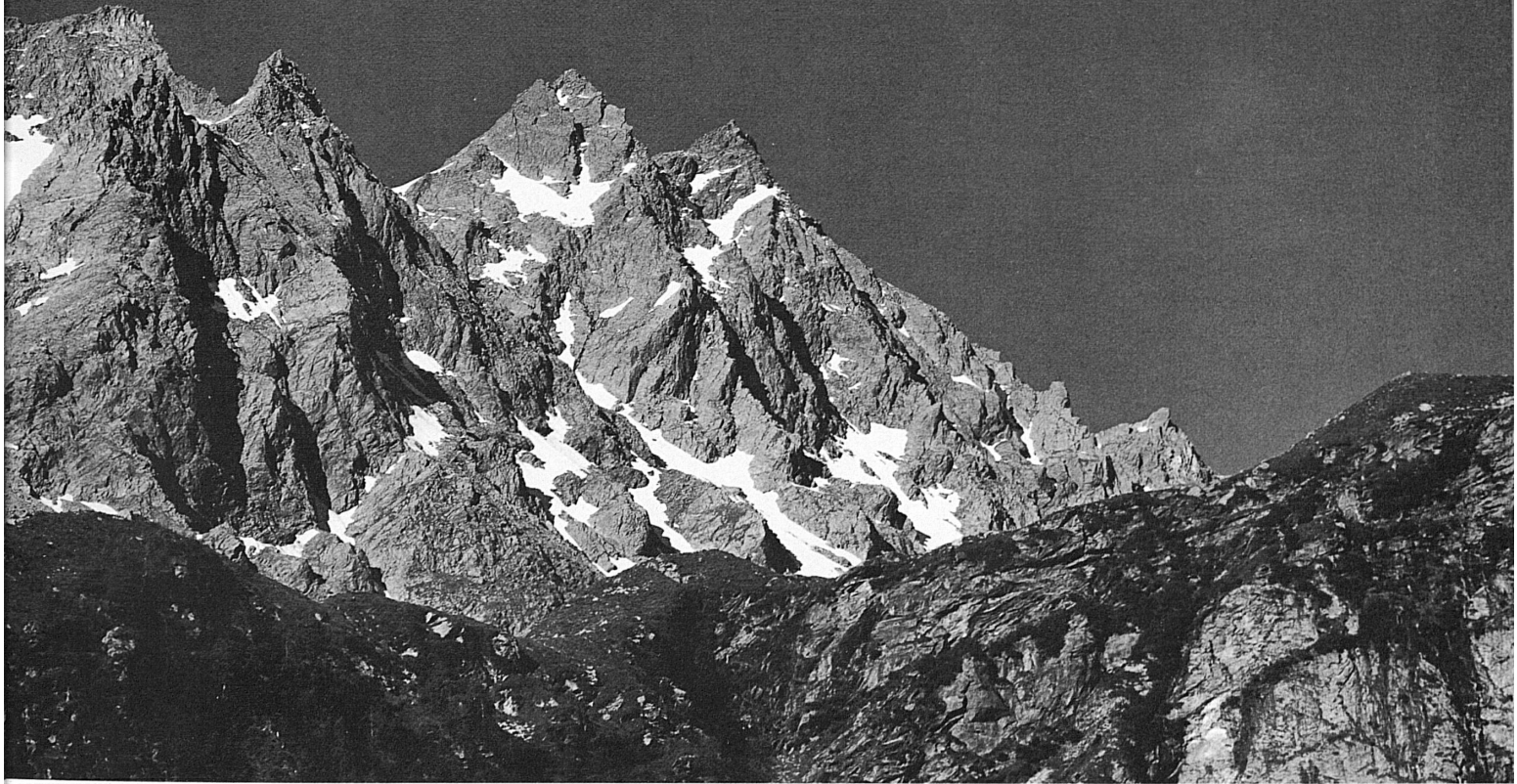
Topographic details can often be recorded more satisfactorily in a freehand drawing than in a photograph, since important features can be emphasized and the unimportant ones eliminated





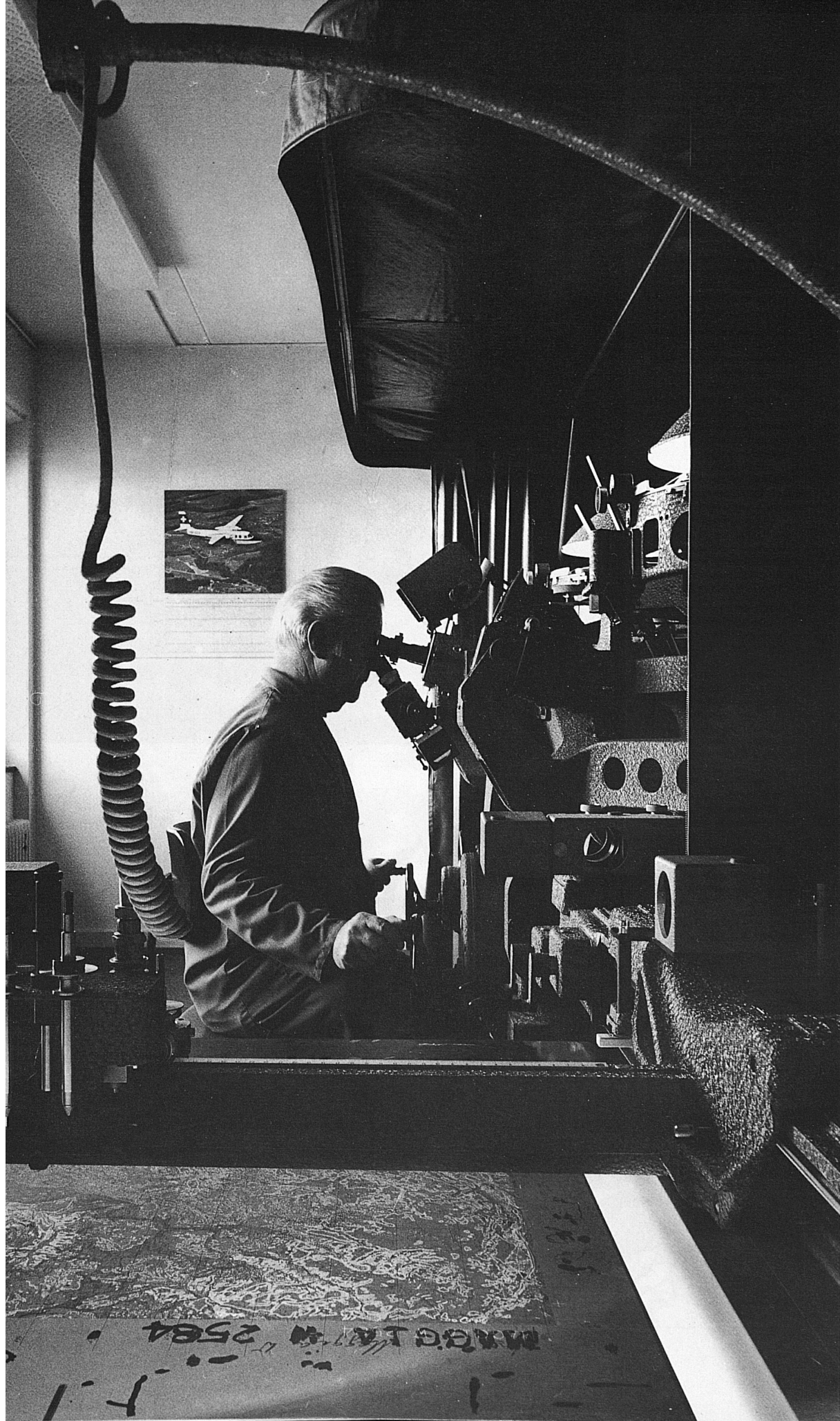
Die Tre Corni (am Campo Tencia) in der Morgenfrühe, gezeichnet von Rudolf Knöpfli am 6. September 1973 vom Val Piumogna aus bei Vermessungsarbeiten für das Blatt 1272, P. Campo Tencia, der Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000 (siehe Kartenausschnitt nach Seite 26), fotografiert vom selben Standpunkt aus von Walter Studer am 6. September 1977

Les Tre Corni (à Campo Tencia) de bon matin, dessinés par Rudolf Knöpfli le 6 septembre 1973 depuis le val Piumogna (lors des travaux topographiques pour la feuille 1272, P. Campo Tencia, de la carte de Suisse 1 : 25 000, v. fragment p. 26) et photographiés du même endroit par Walter Studer le 6 septembre 1977



I Tre Corni (sul Campo Tencia) all'alba, disegnati da Rudolf Knöpfli, il 6 settembre 1973, dalla Val Piumogna durante i rilevamenti per il foglio 1272, P. Campo Tencia, della Carta nazionale della Svizzera 1 : 25 000 (vedi il dettaglio della carta a pagina 26) e fotografati, il 6 settembre 1977, da Walter Studer dalla medesima posizione

The Tre Corni (Campo Tencia), drawn in the early morning of September 6, 1973, from Val Piumogna by Rudolf Knöpfli as part of the surveying work for Sheet 1272, P. Campo Tencia, of the 1 : 25 000 national map of Switzerland (see map excerpt following page 26), and photographed from the same standpoint by Walter Studer on September 6, 1977



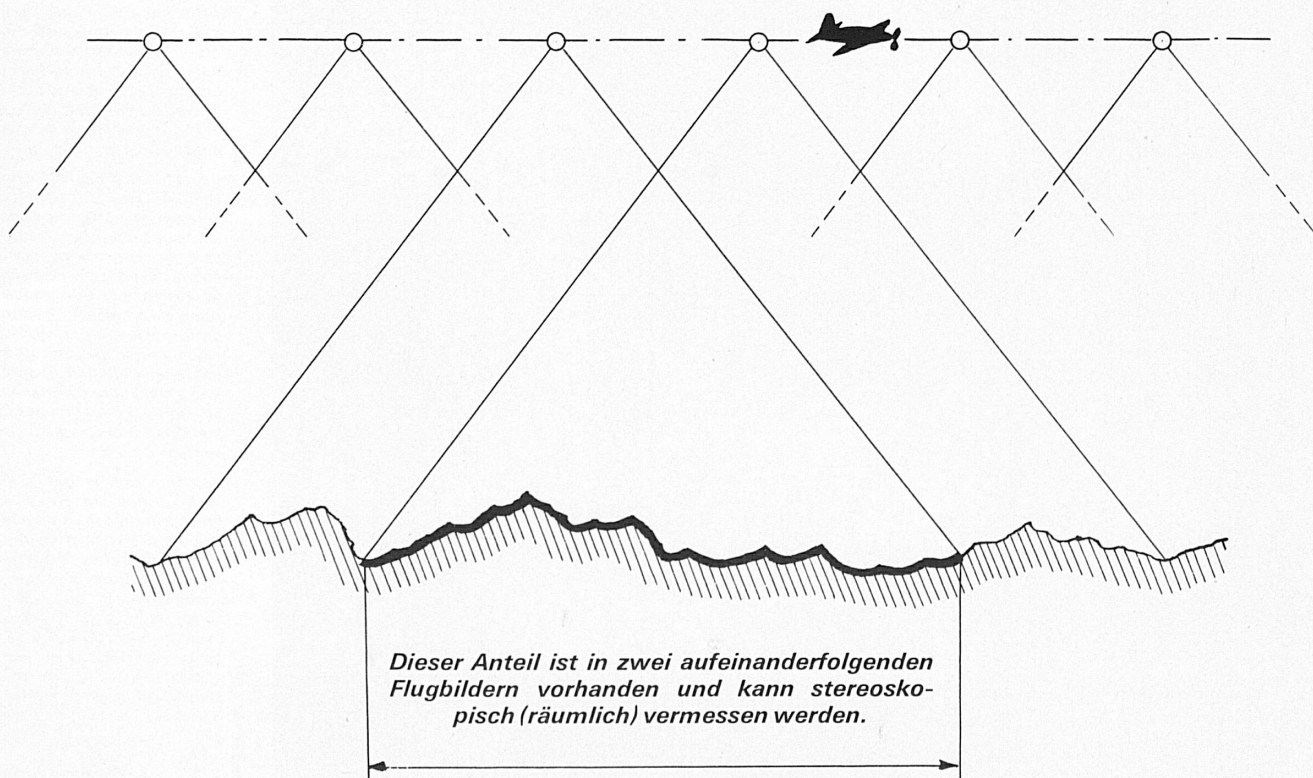
Ausmessen stereoskopischer Flugbildpaare am Stereoautographen: Die sich zu etwa 70 bis 80% überdeckenden Flugbilder werden paarweise in den Autographen eingelegt und bilden dort optisch ein räumliches Modell der Landschaft. Mit einer optischen Messmarke kann der Photogrammeter dieses räumliche Bild sehr genau ausmessen. Dabei entsteht auf dem ans Messgerät angeschlossenen Zeichentisch ein geometrisch richtiges, aber kartographisch noch nicht bearbeitetes Kartenbild

Mesurage au stéréoautographe d'une paire de clichés aériens stéréoscopiques: les deux clichés, qui se recoupent à environ 70 à 80%, sont introduits ensemble dans l'autographe, où ils composent optiquement un modèle spatial du paysage. A l'aide d'un signe métrique optique, on peut, par la photogrammétrie, mesurer très exactement cette image spatiale. Il se forme alors sur la table à dessin jointe à l'appareil de mesurage une image topographique géométriquement exacte mais qui, cartographiquement, n'est pas encore au point

Misurazione mediante stereoscopio delle coppie stereoscopiche riprese dall'aereo: le stereofotografie appaiate riprese dall'alto (esse si sovrappongono nella misura dal 70 all'80%) vengono introdotte nell'apposito visore formandovi un modello tridimensionale del paesaggio. Mediante un misuratore ottico, l'addetto alla fotogrammetria rileva con estrema precisione i dati della visione in prospettiva. Sulla tavoletta da disegno collegata allo strumento di misura prende forma una carta geometricamente appropriata, ma non ancora elaborata dal punto di vista cartografico

Evaluating pairs of stereoscopic aerial photographs on the autograph. The shots, which overlap up to 70 or 80 per cent, are inserted in the autograph in pairs and thus create a spatial model of the landscape by optical means. The photogrammetrist can then measure this three-dimensional picture very accurately with an optical floating mark. This produces, on the drawing-board connected to the measuring device, a geometrically correct map which is ready for cartographic treatment

Photos: W. Studer





*Felsgravur aus Blatt 1272, ►
P. Campo Tencia, der Landes-
karte 1 : 25 000*

*Gravure de la roche de la feuille
1272, P. Campo Tencia, de la
carte au 1 : 25 000*

*Incisione del rilievo roccioso dal
foglio 1272, P. Campo Tencia,
della carta federale 1 : 25 000*

*Rock engraving from Sheet
1272, P. Campo Tencia, of the
1 : 25 000 national map*

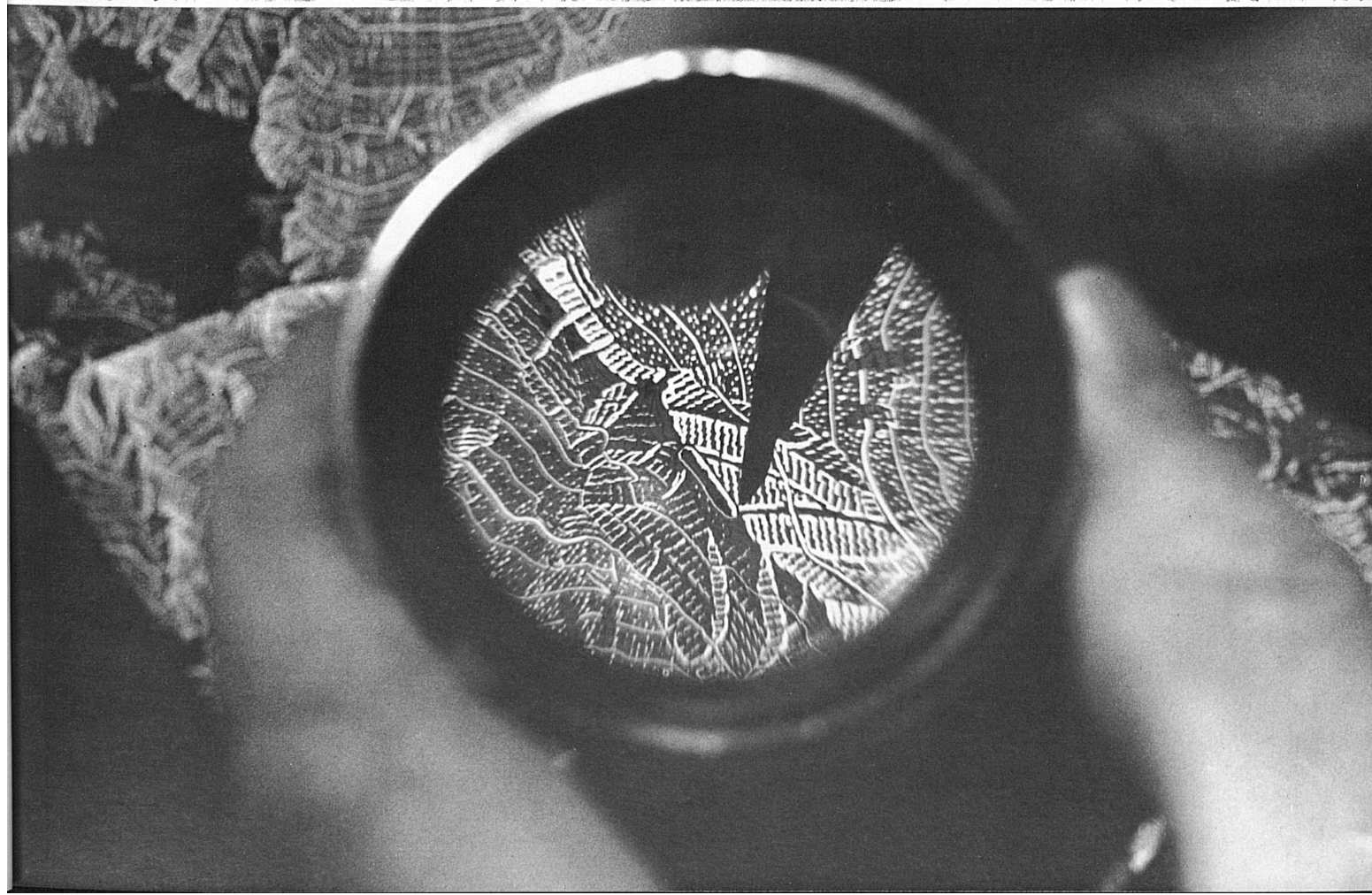
*Kartograph beim Gravieren des
Felsbildes. Das 6- und mehr-
farbige Kartenbild wird aus ein-
zelnen Farbanteilen aufgebaut,
und für jede Farbe muss ein se-
parates Bild graviert werden. Mit
meisterhafter Hand graviert der
Kartograph feine und feinste
Einzelheiten in die auf eine Glas-
platte aufgetragene, lichtun-
durchlässige Schicht. Dabei hält
er sich an die in die Schicht ein-
kopierten, von der Flugbildver-
messung kommenden Grund-
lagen*

*Cartographe en train de graver le
relief rocheux. La carte en six
couleurs, ou plus, est composée
de parties de couleurs diffé-
rentes. Pour chaque couleur, il
faut graver séparément une
carte. Le cartographe grave de
main de maître les détails les
plus fins sur une plaque de verre
enduite d'une couche opaque. Il
s'en tient pour cela au relevé
provenant du cliché aérien, qui a
été lui-même inscrit dans la
couche*

*Il cartografo durante l'incisione
del rilievo roccioso. La carta, in
sei o più colori, viene composta
come un mosaico mediante sin-
gole parti colorate; per ogni
colore deve essere incisa una
figura separata. Con grande
maestria artigianale, il carto-
grafo incide i particolari anche
più minuti su una pellicola im-
permeabile alla luce riportata su
una piastra di vetro, attenendosi
alla figura di base impressa sulla
pellicola e proveniente dal rile-
vamento aereo*

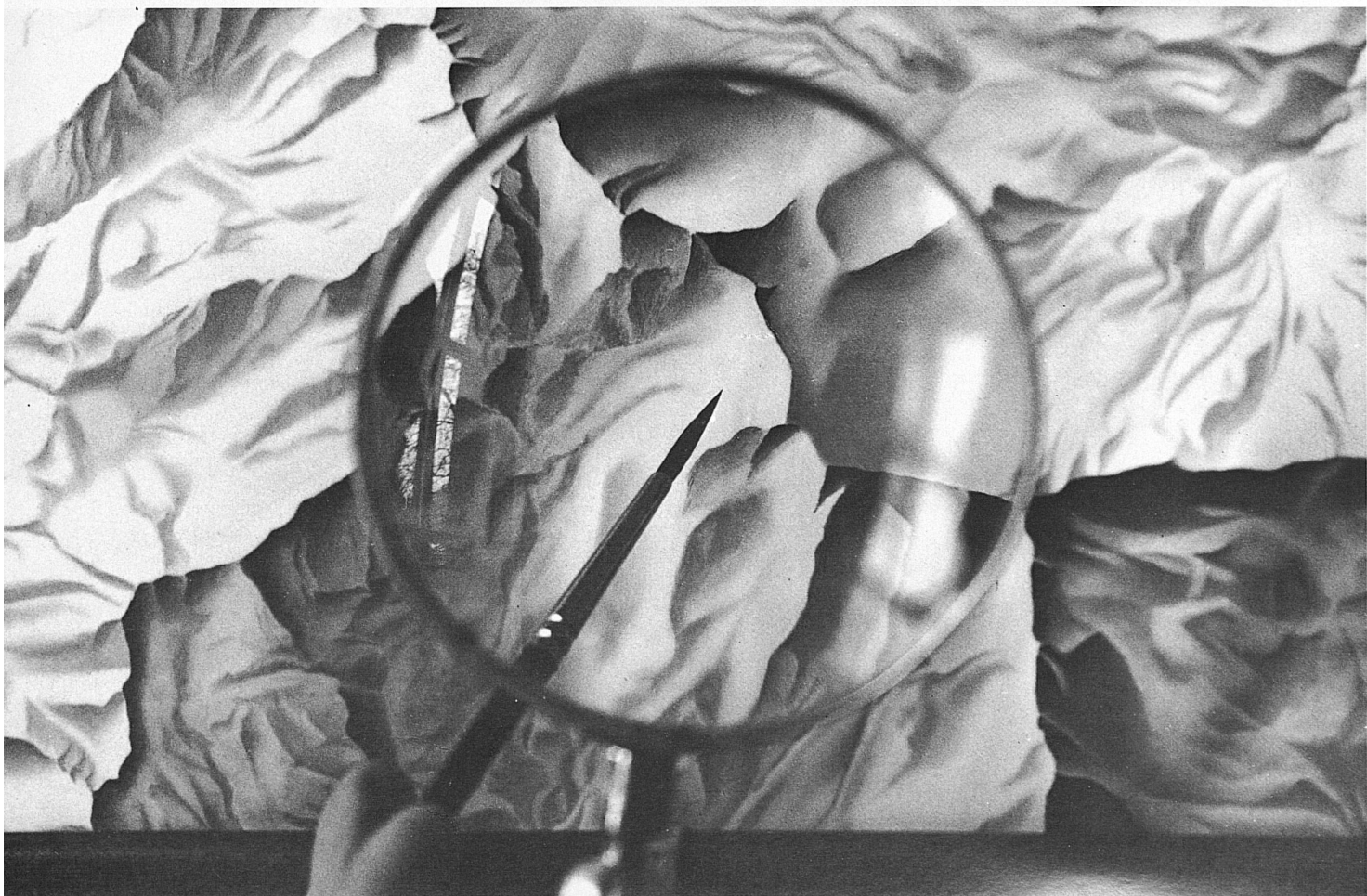
*A cartographer engraving a rock
area. The finished map, which
may be printed in six or more
colours, is built up from the
single colour sheets. A separate
picture has therefore to be
scribed for each colour. The
cartographer skilfully incises
even the finest details in an
opaque film which has been
applied to a glass plate. He fol-
lows the photogrammetric chart
which has been copied onto the
film*

Photos: W. Studer





Photos: W. Studer



Le Carte nazionali della Svizzera

Con la «Legge federale concernente l'allestimento di nuove carte federali», del 21 giugno 1935, fu posta la base di un'opera comprendente le nuove carte svizzere; con l'«Ordinanza concernente il programma d'esecuzione delle nuove carte nazionali», del 9 dicembre 1936, il Servizio topografico federale venne incaricato di approntare le nuove carte della Svizzera in scala 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000 et 1:1000000. Allo scopo di fornire il più presto possibile uno strumento idoneo alla difesa militare, vennero dapprima elaborati i fogli in scala 1:50000. In complesso paesaggio della Svizzera venne riprodotto con una prestazione cartografica d'alto livello. Il nuovo metodo di fotogrammetria trovò applicazione nelle operazioni di rilievo del terreno. Il precedente, il terreno veniva misurato punto per punto con la tavoletta pretoriana, uno strumento comprendente un tavolo da disegno, il distanziometro, l'apparecchio di misura dell'altitudine e la stadia. Con il nuovo metodo i dati non vennero più rilevati sul terreno, bensì sull'immagine fotografica del medesimo. Inizialmente, le fotografie furono scattate al suolo; più tardi si fece ricorso all'aerofotogrammetria. Va rilevato che la tavoletta pretoriana trova tuttora impiego allorché il materiale fotografico non permette di esplorare a fondo il terreno, come è il caso delle foreste particolarmente fitte. Che cosa si intende per fotogrammetria? Un determinato terreno viene dapprima fotografato da due posizioni diverse; le due immagini così ottenute vengono poi osservate contemporaneamente, ricorrendo ad un sistema che permette una disgiunzione ottica nel senso che l'occhio sinistro osserva solo l'immagine a sinistra e l'occhio destro solo quella a destra; in tal modo l'osservatore si trova in presenza di un

modello perfettamente tridimensionale i cui particolari possono essere rilevati con la massima precisione mediante il cosiddetto stereoaerofotogramma. In tal modo, le fotografie riprese dall'aereo, che a causa delle irregolarità del terreno sono in parte alquanto distorte dal punto di vista geometrico, possono essere raddrizzate e fornire una base ineccepibile per le carte. Inoltre, questo sistema offre la possibilità di misurare le curve di livello anche in regioni non accessibili, permettendo così di riprodurre con la massima precisione le forme del terreno. Tutti questi lavori topografici sono integrati in un sistema geometrico unitario che abbraccia tutto il paese e che rientra nell'opera di rilievo geodetico federale. La triangolazione federale (una rete di punti fissi a maglie larghe che assume la forma di un reticolo triangolare) e la livellazione federale (misura esatta delle altitudini con la Pierre du Niton presso Ginevra, 373,60 m sul mare, quale punto di riferimento) formano il quadro geodetico entro il quale si compone il mosaico dei molti dettagli forniti dall'opera di rilevamento.

A questo punto spetta ai cartografi, ai fotografi incaricati della riproduzione ed agli addetti alla stampa offset il compito di creare una carta policroma e di facile lettura, sfruttando il materiale greggio fornito dal rilievo topografico. Tale obiettivo può essere raggiunto solo attraverso un composito processo di elaborazione che richiede grande costanza. Per ogni colore impiegato deve dapprima essere approntata una carta originale separata (nero per le vie di comunicazione, gli edifici, le rocce e per le curve di livello nelle zone rocciose o caratterizzate da detriti; marrone per le curve di livello nelle superfici terrose; verde scuro per le zone limitrofe dei boschi e per singoli alberi; verde chiaro per la superficie dei boschi e blu scuro per i ruscelli, i fiumi e le linee che marciano le rive; blu chiaro per lo specchio dei laghi; grigio-blu e giallo per la modellazione del terreno). In epoche precedenti, le figure separate per ogni singolo colore venivano incise su lastre di rame o di pietra levigata; oggi, i cartografi procedono all'incisione sulla sottilissima pellicola delle lastre di vetro preparate con procedimento fotografico e il loro lavoro estremamente minuzioso si protrae per mesi. Vi si aggiungono poi i nomi e su una pellicola dimensionale si procede all'ombreggiamento della superficie mediante un piccolo aerografo e con l'inchiostro di Cina, seguendo le linee di rilievo, le zone rocciose e le acque precedentemente incise. Infine, attraverso un processo fotocromatico, si riportano sulle matrici i disegni così ottenuti, sempre osservando una stretta separazione fra i singoli colori impiegati: si passa poi alla stampa offset con l'impiego delle diverse matrici colorate; nasce quindi una carta policroma che propone un'immagine del paesaggio di facile lettura in grado di risvegliare in chi la usa il desiderio di andare alla scoperta della regione esaminata.

Come si è detto, dapprima furono portati a termine i fogli in scala 1:50000. Partendo da queste dimensioni, il cartografo dispone sulla

carta solo di uno spazio di 2 x 2 cm per la rappresentazione di un terreno di 1 km²; già allora ci si rese conto che la cartografia aveva sfruttato tutte le proprie possibilità per far rientrare nella carta tutti i fattori che caratterizzano la vita moderna. Si diede quindi mano alla produzione della carta in scala 1:25000. Questi fogli mettono a disposizione del cartografo una superficie grafica quattro volte superiore a quella di cui dispone in scala 1:50000. Allo scopo di limitare al massimo il lavoro dettagliato di rilievo si fece ricorso, secondo i casi, ai cosiddetti piani generali del registro fondiario sfruttandone il contenuto topografico. Si tratta di un'opera pianificata iniziata nel 1919 e che attualmente abbraccia il 95% circa del territorio della Svizzera in scala 1:5000 e 1:10000. L'opera è parte integrante del Registro fondiario federale anche se non vi sono indicate le delimitazioni fra un fondo e l'altro; essa propone peraltro curve di rilievo di 10 m anche nelle zone rocciose. Sotto la sorveglianza dell'Ufficio federale dei rilevamenti, i piani generali del registro fondiario sono elaborati da geometri privati del registro fondiario e la loro amministrazione è affidata agli uffici cantonali interessati. I dati topografici di questi piani sono stati completati ed elaborati dal Servizio topografico federale con l'impiego delle immagini ottenute mediante l'aerofotogrammetria. I primi fogli in questa scala vennero pubblicati nel 1953 e nel corso di quest'anno verrà portata a termine la pubblicazione della «Carta nazionale della Svizzera» in scala 1:25000 che comprende 249 fogli. I fogli 1:50000 furono pubblicati negli anni 1938-1963, quelli in scala 1:100000 negli anni 1945-1965, i quattro fogli della «Carta nazionale della Svizzera 1:200000» negli anni 1971-1976; la «Carta nazionale della Svizzera 1:500000 fu pubblicata nel 1965. Pertanto, ora manca solo la «Carta nazionale della Svizzera» in scala 1:100000 prevista dal piano di esecuzione.

A lungo andare, la semplice pubblicazione dei nuovi fogli non poteva essere di particolare utilità per i numerosi consultatori della carta, come hanno compreso tutti coloro i quali hanno seguito i rapidi cambiamenti provocati dall'edilizia negli ultimi decenni. Singoli fogli sono stati rielaborati già negli anni cinquanta e a decorrere dal 1968 il Servizio topografico federale si occupa dell'aggiornamento di tutti i fogli della carta nazionale in turni di 6 anni. Ogni anno vengono integrati da 40 a 50 fogli in scala 1:25000 (cioè 1/6 della Svizzera) basati su nuove fotografie riprese dall'aereo e controllati con un'accurata ricognizione sul terreno prima di passare ad un'approfondita rielaborazione fotogrammetrica e cartografica. In base a questi fogli in scala 1:25000 già rielaborati si procede all'aggiornamento di tutti gli altri fogli in scala più ridotta 1:50000, 1:100000, ecc.

Le «Carte nazionali della Svizzera» non sono quindi solo uno strumento adeguato alle molteplici esigenze del turismo odierno, ma costituiscono pure un'eccellente base per l'elaborazione delle più svariate carte tematiche.

Mit Spritzpistole, Pinsel und Tusche entsteht unter der Hand des Kartographen das sogenannte Relief. Diese schattenplastische Darstellung der Geländeoberfläche ist eine grosse Hilfe für jeden Kartenbenützer und bildet den wohl grössten Beitrag zur leichten Lesbarkeit einer topographischen Karte

Le relief est exécuté à la main par le cartographe au moyen du pistolet ou du pinceau et à l'encre de Chine. Cette représentation plastique ombrée de la surface du territoire est d'une grande utilité pour l'utilisateur de la carte; elle contribue essentiellement à la lisibilité des indications topographiques

Mediante aerografo, pennello e inchiostro di Cina, dalla mano del cartografo nasce il cosiddetto rilievo. L'ombreggiamento plastico della superficie del terreno è di grande aiuto per chi impiega la carta e costituisce certamente il presupposto più importante per una facile lettura della carta topografica

Relief is added by the cartographer using a spray gun, brush and coloured ink. The plastic impression of the terrain obtained by shading is a great help to the map-reader and is probably the quality that makes the biggest contribution to the easy legibility of a topographic map



An der Vierfarben-Offsetdruckmaschine. Nach vielen reproduktionstechnischen Zwischenschritten ist es so weit, dass Offsetdrucker die nach Farben getrennten Bildanteile zur mehrfarbigen Karte zusammendrucken können. Auch hier ist Präzision oberstes Gebot

A la presse offset en quatre couleurs. Après bien des opérations intermédiaires de la technique de reproduction, l'imprimeur peut enfin réunir en une seule carte polychrome les épreuves de différents couleurs. Ici aussi la plus grande précision est de rigueur

Alla macchina per la stampa offset in quattro colori. Dopo molte fasi intermedie del processo di riproduzione tecnica, si può ora passare alla stampa offset; gli stampatori possono riunire in una carta policroma le componenti nei singoli colori. Anche in questo caso è richiesta la massima precisione

The map on the four-colour offset press. After many other reproduction stages, the offset printer can now combine the single colours to produce the full-colour map. Here too the highest possible precision is essential

Photo: W. Studer

Ausschnitt aus dem achtfarbig gedruckten Blatt 1272, P. Campo Tencia, der Landeskarte der Schweiz 1 : 25000 ▶



National Maps of Switzerland

A Federal law relating to the preparation of new maps of Switzerland was passed on June 21, 1935. It provided the basis for a new national atlas; and the Federal Topographic Service received the assignment on December 9, 1936, to make maps of the country to scales of 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 and 1:1 000 000. The sheets to a scale of 1:50 000 were put in hand first in order to furnish the Swiss army with a reliable instrument for the defence of the country. The rich variety of the Swiss landscape was recorded on the new maps with great cartographic skill. For the surveying work use was made of a system, new at the time, known as stereophotogrammetry. Prior to this the terrain had been recorded point by point with the plane table, an instrument consisting of a small drawing board, an optical device for measuring distances and elevations and a measuring rule. It was now possible to work with photographs instead of with the terrain itself. Initially the photographs were taken from ground level, but today aerial shots are used. The plane table is only resorted to where photographs cannot give an adequate picture of the terrain, for instance in dense woodland.

What exactly is stereophotogrammetry? If the same piece of ground is photographed from two different points and the resulting shots are looked at simultaneously, but the left-hand one only with the left eye and the right-hand one with the right eye, the viewer then perceives a perfect three-dimensional model, and this model can be exactly measured with a so-called stereoplanigraph, for instance the Wild autograph. Aerial photographs, which sometimes display pronounced geometrical distortion as a result of the uneven terrain, can in this way be transformed into accurate maps. Even in quite inaccessible places altitude contours can be measured and the land forms exactly recorded. The many topographic measurements thus obtained finally yield a unified geometrical picture of the whole country. Triangulation (a coarse network of fixed points in the form of a triangular grid) and levelling (precision measurement of elevation with the Pierre du Niton in Geneva as a reference datum at 373.60 metres above sea level), both carried out

for the whole country, provide the geometrical framework in which the numerous individual survey data are integrated.

In the next phase cartographers, reproduction photographers and offset printers must turn the data supplied by the topographic survey into a polychrome and easily readable map. This involves a large number of steps and a good deal of patient work. First of all an original must be made for every colour that is to appear in the finished work (black for traffic routes, buildings, rocks and contour lines in rock and scree, brown for contour lines in earthy terrain, dark green for the edges of woods and single trees, light green for forest areas, dark blue for streams, rivers and shore lines, light blue for lakes, grey-blue and yellow for terrain modulation). In earlier times these single-colour renderings were engraved in copper or drawn on a polished stone, today cartographers "scribe" them in a very fine film on the surface of photographically treated glass plates, an extremely delicate operation that often takes months. The names are then added, and the surface is shaded with a fine airbrush and ink on a non-distorting foil to translate the engraved contours into as plastic a picture as possible. Finally the single-colour pictures are transferred to printing plates by photochemical means and the plates are printed one after the other on offset presses to produce the full-colour map, a mirror of the landscape which should be easy for the user to read and if possible should awaken in him the desire to get out and explore it in reality.

We mentioned above that a start was made with the maps to a scale of 1:50 000. On this scale the cartographer has a map area of 2×2 centimetres to represent a terrain of 1 square kilometre, and it was clear that this was a lower limit if everything was to be included that is of interest to the modern map-reading public. Soon work was also begun on the 1:25 000 maps. Here the cartographer has four times as much space at his disposal as in the 1:50 000 map. To cut down the detailed surveying work needed on this scale, the topographic information was taken as far as possible from the existing general situation plans contained in the property registers. These plans, which have been made since

1919, are drawn up to scales of 1:5 000 and 1:10 000 and today cover about 95 per cent of the total area of Switzerland. They provide a general basis for the Federal Registry of Real Estate but do not actually show property boundaries. On the other hand, they include 10-metre contour lines even in rocky areas. The general situation plans are prepared by private surveyors working for the property register under the supervision of the Federal Surveying Directorate and are administered by the cantonal surveying offices. The topographic data obtained from these plans are supplemented and checked by stereophotogrammetric means by the Federal Topographic Service.

The first 1:25 000 maps were published in 1953, and the "National Map of Switzerland" to this scale, comprising 249 sheets, will be completed this year. The 1:50 000 maps appeared in 1938–1963, those to a scale of 1:100 000 in 1954–1965, while the four sheets of the new "National Map of Switzerland 1:200 000" were printed in 1971–1976 and the "National Map of Switzerland 1:500 000" in 1965. The only map still outstanding is therefore the "National Map of Switzerland 1:1 000 000".

It was clear to everyone that in view of the vast building programme of the last few decades the publication of these new maps would not meet all the requirements of the numerous map-users. Work on the revision of some of the maps was commenced in the fifties, and since 1968 the Federal Topographic Service has brought all the national maps up to date in a six-year cycle. Each year 40–50 sheets of the 1:25 000 map (i.e. one sixth of the total area of Switzerland) are rephotographed from the air, careful ground reconnaissance is carried through and the sheets then undergo comprehensive photogrammetric and cartographic revision. All the sheets of the maps to smaller scales are then revised on the basis of the latest 1:25 000 maps.

The "National Maps of Switzerland" are today equal to all the demands of tourism, and they also provide an excellent basis for the compilation of special maps for many different purposes.