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

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 28 (1930)

Heft: 1

Artikel: Historische Entwicklung der Felsdarstellung auf Plänen und topographischen Karten unter besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse

Autor: Kraiszl, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-192071

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: 12.07.2025

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

SCHWEIZERISCHE
Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik
ORGAN DES SCHWEIZ. GEOMETERVEREINS
REVUE TECHNIQUE SUISSE DES MENSURATIONS ET AMÉLIORATIONS FONCIÈRES
ORGANE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES GÉOMÈTRES

Redaktion: F. BAESCHLIN, Professor, Zollikon (Zürich)
Ständiger Mitarbeiter für Kulturtechnik: Dr. Ing. H. FLUCK, Dipl. Kulturingenieur, Neuchâtel Poudrières, 19. — Redaktionsschluß: Am 1. jeden Monats.
Expedition, Inseraten- und Abonnements-Annahme:
BUCHDRUCKEREI WINTERTHUR VORM. G. BINKERT, WINTERTHUR

Erscheinend am 2. Dienstag jeden Monats Inserate: 50 Cts. per 1spaltige Nonp.-Zeile	No. 1 des XXVIII. Jahrganges der „Schweiz. Geometerzeitung". 14. Januar 1930	Abonnemente: Schweiz . . . Fr. 12.— jährlich Ausland . . . „ 15.— „ Unentgeltlich für Mitglieder des Schweiz. Geometervereins

Historische Entwicklung der Felsdarstellung auf Plänen und topographischen Karten unter besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse.

Von *W. Kraiszl*, Ingenieur der eidg. Landestopographie.

I. Von den Anfängen bis zur Dufourkarte.

Weder in den **Reisekarten** des Altertums noch in den mittelalterlichen **Weltkarten** finden wir eine besondere Felsausscheidung im Kartenbilde. Die Bergketten sind noch durch bogen-, lappen-, zacken-, zähne-, streifen-, bänder- und schollenförmige Signaturen dargestellt.

Auf die Weltkarten folgen die **Landkarten.** Als erste gilt die Karte von Deutschland von N. Cusanus aus dem Jahre 1491; die erste Schweizerkarte von C. Fürst ist etwas jünger (1497).[1] In der Straßburger Ptolemäus-Ausgabe von 1513 finden wir bereits eine ganze Sammlung solcher Landkarten. Die Zeichner bilden darin die Berge mit Vorliebe im Profil ab, zuerst schematisch, mit der Zeit immer mehr individualisierend. Allmählich entstehen **Spezialkarten,** und in solchen finden wir die ersten Versuche zu besonderen Felssignaturen. Die fremdartigen Strichlagen in den Walserkarten können als erste Anzeichen solcher besonderer Signaturen aufgefaßt werden (Tafel I, Abb. 1 und 2).[2] Sie erscheinen aber erst sporadisch; Walser selber ver-

[1] Eine Reproduktion davon bringt Band VI der Quellen zur Schweizergeschichte. Weitere Land- und Spezialkarten sind beschrieben in R. Wolf: Geschichte der Vermessungen in der Schweiz. Zürich 1879.

[2] a) „Canton Unterwalden, sive Pagus Helvetiae, Subsylvanus cum adjacentibus Terrarum Tractibus recenter delineatus per Gabrielem Walserum, edentibus Homannianis Heredibus 1767." Ausschnitt davon siehe Tafel I, Abb. 1.

b) Ebenso Canton Freiburg 1767. Ausschnitt davon siehe Tafel I, Abb. 2.

c) „Atlas novus Republicae Helveticae, XX Mappis compositus Sumtibus Homannianis Heredibus Norimbergae 1767"; darin Karte des Kt. Uri mit Signatur wie auf Karte unter a).

wendet sie nicht auf allen Karten, z. B. zeigt seine Glarnerkarte nichts Derartiges.

Zwei weitere Kartenbeispiele bieten besonderes Interesse; sie fallen etwas aus der Entwicklung heraus, da ihre Bearbeiter ihrer Zeit weit vorauseilen: Das erste Beispiel ist die Karte des Kantons Zürich aus dem Jahre 1667 von Gyger.[3] Die Darstellung der Terrainformen weicht darin schon beträchtlich von der Darstellung der Berge in Maulwurfshügelmanier ab. Das Flachland ist bereits in Vertikalprojektion dargestellt und nur noch das Alpengebiet in Ansichtszeichnung abgebildet.[4] Diese ist ziemlich charakteristisch, z. B. im Alpsteingebiet. Südlich Lachen erkennen wir auch den Fels durch die engeren Strichlagen in der Zeichnung. Als zweites Beispiel zeigt Tafel I, Abb. 3, einen Ausschnitt aus der Karte vom Urnersee aus dem Jahre 1706 von J. J. Scheuchzer.[5] Die Gebirge sind noch im Aufriß gezeichnet und in die Ebene der Karte umgeklappt. Dabei ist aber der Fels in andern Strichlagen als das bewachsene Terrain und sehr sorgfältig gezeichnet. Man erkennt nicht bloß wo Fels ist, sondern sieht auch den Verlauf der Schichtung in demselben. Die weichen Schichten des Flysch am Klein Axenberg mit ihren zahlreichen Fältelungen sind deutlich erkennbar und in der Zeichnung anders gehalten als die Kreideschichten nördlich davon am Groß-Axenberg und der Frohnalp. Scheuchzer schreibt in seiner „Natur-Historie des Schweizerlandes",[6] welchem Buche diese Spezialkarte als Tafel I beigelegt ist, auf pag. 112 unter XXIX zu dieser Stelle folgendes:

„Sonderbar merkwürdig sind die Lager des kleinen **Axenbergs** so an dem **großen** stehet an der Ostseite: diese nach dem sie sich in der länge von etlichen Ruthen gegen Mittag gesenket / krümmen sich in einem sehr spitzen Winkel / und zeuhen sich dann wiederum gegen Mittnacht: bald aber krümmen sie sich wiederum in einem spitzigen Winkel / und senken sich gegen Mittag / und wird diese krümmung immerfort / en Zicsac, zum öfteren wiederholet / bis sie sich endtlich in den See hinein stürzen."

Interessant ist festzustellen wie in den Kartenwerken der Beobachtungsstandpunkt immer höher hinaufrückt und damit mehr Einsicht ins Gelände gewonnen wird. So gelangt man schließlich zur Vertikalprojektion. Röger schreibt allerdings, daß bereits auf einer Tafel der Florentiner Ptolemäus-Ausgabe von Berlinghieri aus dem Jahre 1478 ein Versuch zu sehen sei, die Gebirge im Grundriß darzustellen.[7]

Gygers Versuch, im Flachland von der Vertikalprojektion Gebrauch zu machen, haben wir bereits erwähnt. Den Uebergang zur vollkommenen Vertikalprojektion zeigt in überzeugender Weise « Carte géométrique du Haut-Dauphiné et du Comté de Nive » par Bourcet,

---

[3] Hans Conrad Gyger, 1599—1674, Ingenieur, Maler und Amtmann in Zürich.

[4] Siehe Faksimile-Reproduktion von Hofer und Burger, Zürich 1891, z. B. Bl. 2 und 16.

[5] J. J. Scheuchzer, 1672—1733, Naturforscher und Geograph, Stadtarzt in Zürich.

[6] Helvetiae Stoicheiographia, Zürich 1716.

[7] J. Röger: Die Geländedarstellung auf Karten, 1908.

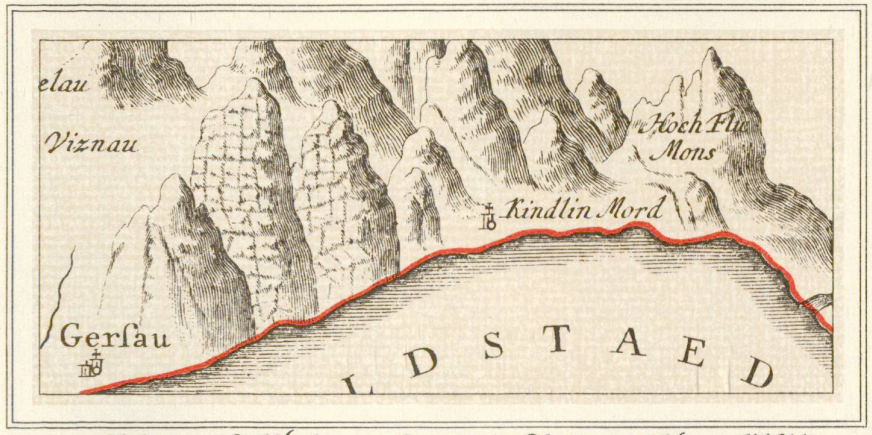


Abb. 1. G. Walser: Canton Unterwalden 1767

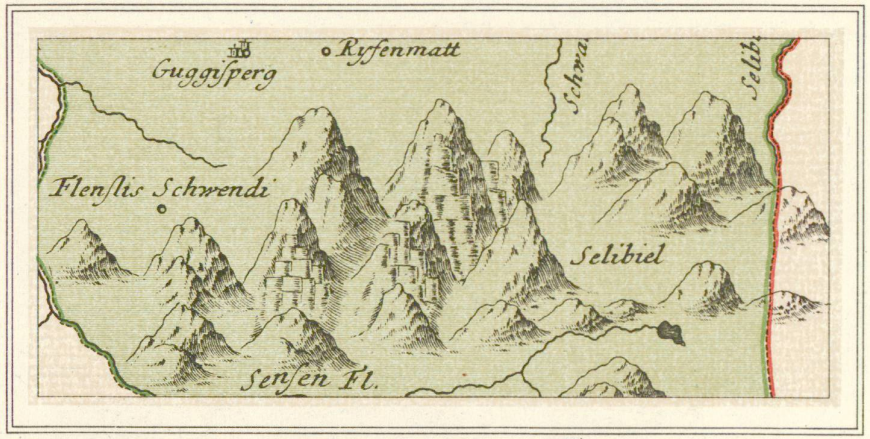


Abb. 2. G. Walser: Canton Freiburg 1767

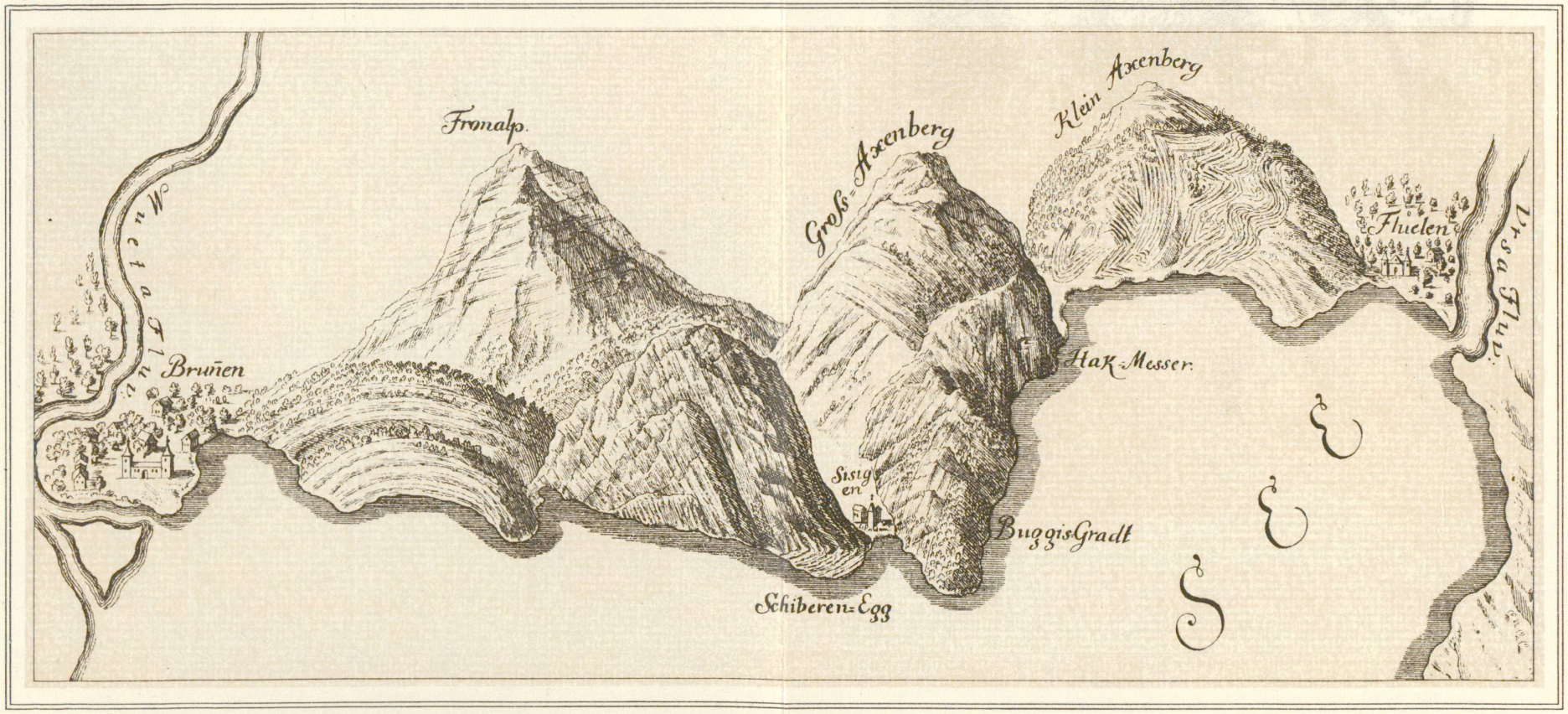


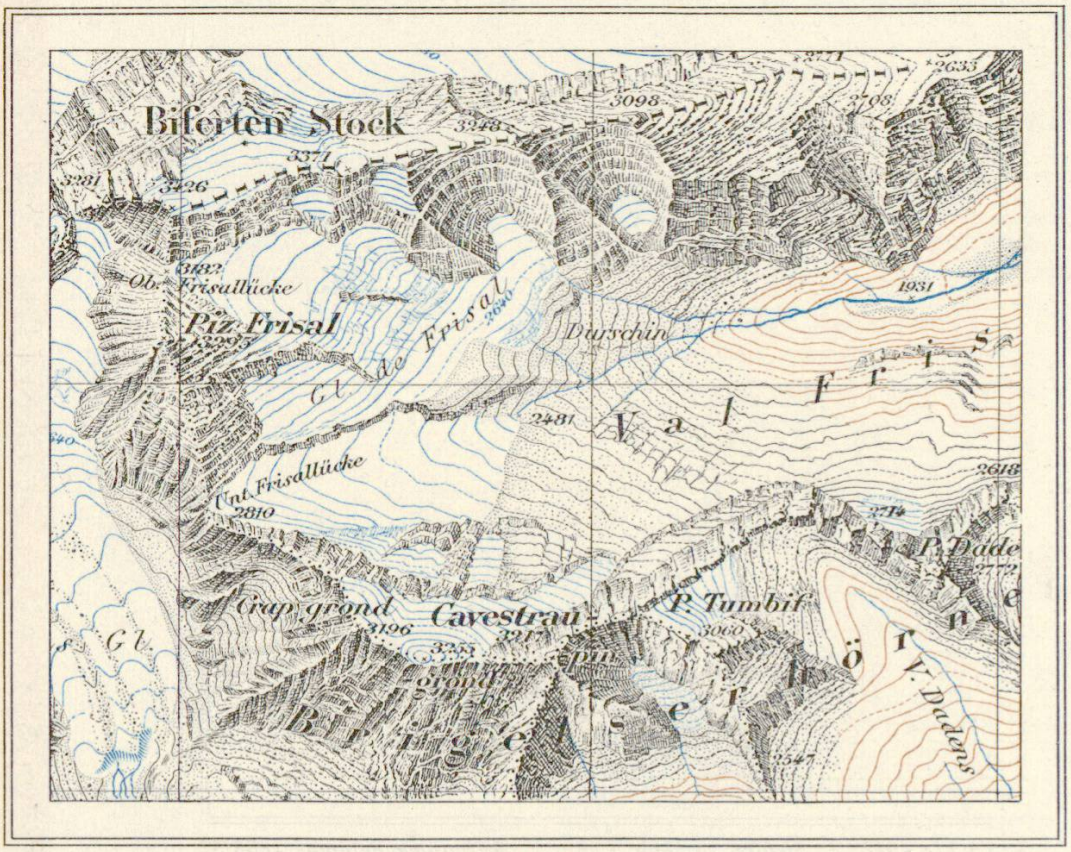
Abb. 3. J. J. Scheuchzer: Karte vom Urnersee 1706

Faksimile eines Ausschnittes von Tafel I in J. J. Scheuchzers «Natur-Historie des Schweizerlandes». Berge noch in Ansichtszeichnung. Man beachte die individuelle Strichführung bei der Zeichnung der heute berühmten Flyschfältelungen am Klein-Axenberg und die Zeichnung der dickbankigeren Kreidekalke am Gross-Axenberg und der Fronalp.

ABB. 4. ROVEREA UND GRUNER: CARTE DU GOUVERNEMENT D'AIGLE, 1788

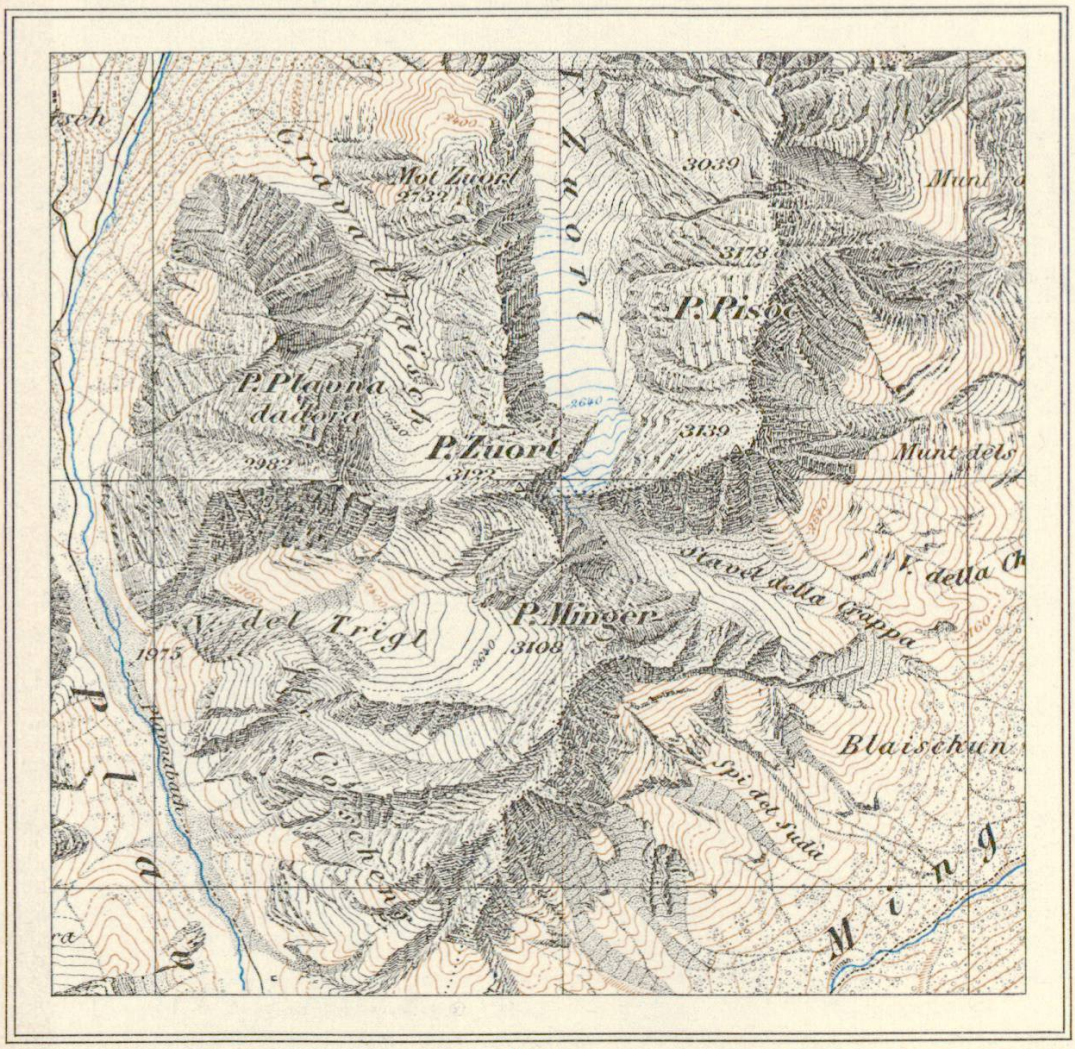
1 : 60 000

Faksimile eines Ausschnittes einer Karte aus F. S. Wild: «Essai sur la montagne salifère du Gouvernement d'Aigle, Genève 1788». Aufnahme der Karte 1734–1744 durch R. de Roveréa, Vater, grösstenteils mit Messtisch, im Masstab 1 : 9 000. Reduktion auf den Masstab 1 : 60 000 durch J.S.Gruner, Stich durch J. Clausner in Zug. Geländedarstellung in Vertikalprojektion.



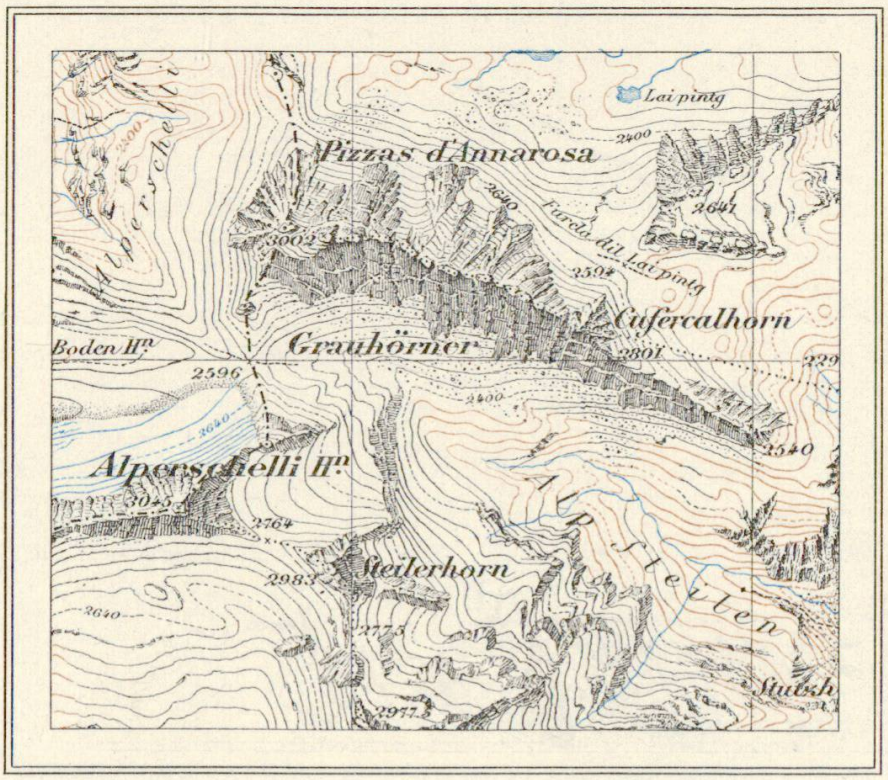
T. A. 404, Nachtr. 1917, 1 : 50 000 **Abb. 5** Aufnahme Siegfried 1857

Biferten-Stock Südwand von 3281 am Westende bis Pkt. 3098 am Ostende, ferner Westwand des südl. Felsausläufers von Pkt. 3426 am Nordende bis Pkt. 3196 am Südende sind Nachträge.



T. A. 425, Nachtr. 1925, 1 : 50 000 **Abb. 6** Aufnahme Stengel 1848/49

Feinheit in der Strichführung, Bevorzugung der Horizontalschraffe.



T.A. 414, Nachtr. 1917, 1 : 50 000 **Abb. 7** Aufnahme Bétemps 1856/57

Bänderförmige Strichlagen, wie bei L'Hardy, Abb. 8

T.A. 491, Nachtr. 1908, 1 : 50 000 **Abb. 8** Aufnahme L'Hardy 1870

Nord- u. Westwand der Saashörner zwischen den Gratpunkten 3041 und 2538 ist ein Nachtrag.

1 : 86 400, aus dem Jahre 1754.[8] Die Anwendung der Vertikalprojektion kommt aber erst in Aufschwung, als die Kartenwerke auf Grund trigonometrischer Vermessungen erstellt werden. Als Standardwerk in diesem Sinne gilt die « Carte géométrique de la France » 1 : 86 400, 1750—1793, von C. F. Cassini de Thury (1714—1784), die damit die moderne Topographie einleitet.[9] Auch die moderne Felszeichnung findet ihren Ursprung in ihr. Das bewachsene Terrain ist mit langgezogenen Schraffen in Richtung des größten Gefälles dargestellt; die Felsschraffe dagegen ist kürzer. Die Spezialkarte des Gouvernement d'Aigle von S. Gruner leitet in der Schweiz den Uebergang von der Kavalierperspektive zur Vertikalprojektion ein (Tafel I, Abb. 4).[10] Die Terrainschraffen sind etwas maniriert, treppenartig, und zeigen senkrechte Beleuchtung. Die Felsschraffen ihrerseits sind etwas schematische Signaturen und ebenfalls treppenartig angeordnet.[11] Das dargestellte Gebiet der Diablerets ist als typisches Sedimentgestein durch die gewählte Signatur gut charakterisiert. Es ist von Interesse festzustellen, daß im Felsgebiet bereits Konzessionen an die schiefe Beleuchtung gemacht werden. Vergleicht man in dieser Karte die Südwand der Diablerets mit der modernen Darstellung auf Blatt 477, Diablerets, des Topogr. Atlasses der Schweiz im Maßstab 1 : 50 000, so erkennt man, daß die Horizontalbänderung auch hier erscheint.

Noch hat die neue Darstellungsmethode um ihre allgemeine Anwendung zu kämpfen. Anno 1785 sind im Atlas Bonne erst zwei Karten in dieser Schraffenmanier und alle andern in Kavalierperspektive herausgegeben. Im Anfang des 19. Jahrhunderts findet die neue Methode allgemeinen Anklang. Der Meyersche Atlas der Schweiz erscheint denn auch 1786—1802 in diesem neuen Gewande und zeigt eine besondere Felszeichnung.[12] Damit ist in der Schweiz ungefähr das erreicht, was Cassini für Frankreich ein Menschenalter früher veröffentlicht hatte. Bemerkenswert ist, daß sowohl die Cassinische Karte als auch der Meyersche Atlas privater Initiative entsprungen sind. Erst der Initiative Napoleons ist es zu verdanken, daß der Staat sich der Erstellung militärischer Kartenwerke annimmt und damit die moderne Kartographie schafft. In « Mémorial topographique et militaire, rédigé au dépôt de

---

[8] Einen Ausschnitt davon bringt Berthaut: Carte de France.

[9] Einen Ausschnitt davon bringt die Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins (= abg. Z. D. Ö. Alp. Ver.) 1901.

[10] « Carte du Gouvernement d'Aigle, levée topographiquement par Mr. de Roverea, père, et réduit par Mr. J. Sam. Grouner. » — Originale in 1 : 9000, Vermessung 1734—1744, Reduktion 1788 in ca. 1 : 60 000, gestochen von J. Clausner in Zug.

[11] Diese Signatur findet man in ähnlicher Ausführung auch auf der Karte: „Grundriß der Eisthäler und Gletscher im Grindelwald und einichen daran stoßenden reichen Alpen" von David Herrliberger aus dem Jahre 1772, abgedruckt in Herrlibergers neuer Topographie, I. Theil, Zürich 1774 (siehe nördlich „Eigers Schneeberg").

[12] Atlas der Schweiz, 1786—1802, im Maßstab 1 : 115 200, 16 Bl.

la guerre, n° 5, an XI »,[13] macht die Kommission für die neue Karte auch für die Darstellung der Felsen klare Vorschläge.

« La Commission est d'avis qu'on ne les projette désormais que par le tracé horizontal de leurs arêtes, de leurs fissures, de leurs accidens de toute espèce, en exprimant selon l'échelle toutes ces lignes ou seulement les liné amens principaux. »

signé Sanson directeur du dépôt général de la guerre.

Die französischen Ingenieur-Geographen wenden überall wo sie während der französischen Feldzüge in die Alpen kommen, die Felssignatur an; so auch in der Schweiz. Als typisches Beispiel ist nennenswert: « Plan de la route du Simplon, 1 : 82 000, dressé par Mr. Cordier, Ing., 1807.» Auch **Dufour** (1787—1875) ist mit der französischen Topographie gut vertraut, da er im französischen Ingenieurkorps gedient und Aufnahmen gemacht hatte. Als eidgenössischer Oberst schreibt er eine Anleitung für militärisches Aufnehmen.[14] Darin ist über Felszeichnen schon bedeutend mehr gesagt als in der französischen Instruktion von 1802. Man liest darin:

« Il n'est pas possible de poser d'autres règles à ce sujet, que de s'astreindre à limiter ce qu'on voit. Les notions géologiques sont aussi d'un grand secours, en faisant connaître la nature des roches, la direction des couches, leur contexture, leurs formes générales; elles aident à débrouiller le chaos des localités fortement prononcées, elles donnent souvant la possibilité de deviner les formes cachées d'après celles qui se montrent aux regards... Tantôt ce sont de grandes masses, plus ou moins arrondies, n'offrant que fort peu d'arêtes ou d'aspérités; tantôt ce sont des amas de ruines, de débris entassés, qu'on ne peut comparer que d'immenses brèches; ici, des couches régulièrement disposées se dessinent dans leur tranche, par des lignes presque parallèles, là ces mêmes couches, tourmentées, interrompues de mille manières, exigent, pour être bien rendues, tout l'art du dessinateur... Nous avons essayé de donner dans la figure 14me un exemple de rochers entrecoupés de pâturage en pentes rapides. Figure 15me donne l'exemple d'une autre espèce de rocher, grandes masses et en couches plus parallèles que dans la figure précédente. »

So ist es nicht verwunderlich, daß unter seiner Leitung 1841—1844 auf dem neu errichteten eidgenössischen topographischen Bureau in Genf durch Wolfsberger, Bétemps und Stryensky die mit Recht so viel gerühmten Vorlagen für die Dufourkarte entstehen.[15] Die vier Aufnahmesektionen 1 : 50 000 zu Blatt XVII der Dufourkarte 1 : 100 000 mit Schraffen in schiefer Beleuchtung sind so vortrefflich, daß Oberst Siegfried nach zirka 40 Jahren schreibt, daß man die Blätter in Heliogravure vervielfältigen sollte, um sie allen Freunden der Topographie zugänglich zu machen.[16]

Die Hochgebirgs-Aufnahmen 1 : 50 000 zur Dufourkarte 1 : 100 000 bilden eine Fundgrube für den Felszeichner. Betrachtet man den damaligen

---

[13] Paris 1802.

[14] G. H. Dufour: Instruction sur le dessin des reconnaissances militaires à l'usage des officiers de l'Ecole fédérale, Genève 1828.

[15] Siehe Bibliographie der Schweiz. Landeskunde Faszikel IIa pag. 24, wo diese Studien und Stichvorlagen aufgezählt sind.

[16] H. Siegfried: Geographische und cosmographische Karten und Apparate. Bericht, Intern. Weltausstellung 1878 in Paris, Zürich 1879.

Stand der Alpenforschung, weiß man z. B. daß Coaz während seiner Aufnahmen noch die touristische Erstbesteigung der Bernina machte, so kommt man nicht in Versuchung von diesen Pionieraufnahmen, weder geometrisch noch geologisch, das zu erwarten, was erst einer spätern Zeit vorbehalten blieb. Entsprechend dem Zweck der Aufnahmen zeichnen alle Topographen mehr oder weniger nur die großen orographischen Formen. Wir nennen sie **Orographen**, im Gegensatz zu den spätern Topographen, welche den Werdegang, die Genesis des Gebirges, kannten und in der Felszeichnung zur Darstellung brachten, und daher als **Genetiker** zu bezeichnen sind. Hie und da zeichnet wohl auch ein Orograph Strukturelles, in der Regel aber findet diese Erweiterung erst später Eingang. Ich versuche nun nachstehend eine Zusammenstellung der erfolgreicheren Orographen und ihrer Werke zu geben.

Wolfsberger scheint bei der Einführung der Felszeichnung das Hauptverdienst zuzufallen. Erst widmete er sich der Kunst, später wurde er Ingenieur. So ist es nicht verwunderlich, daß seine Handzeichnungen vortrefflich sind und Kunstwert besitzen. Seine Originalzeichnungen sind einfach, klar, nach unsern Begriffen fast grob. In verschiedenen Siegfriedblättern finden wir noch Kopien davon, allerdings meistens etwas verfeinert, auch verbessert durch den Stecher.[17] Er amtete in Genf als Bureauchef von 1837 an. Alle unter ihm arbeitenden Ingenieure können als seine Schüler gelten (Tafel II, Abb. 15).

Bétemps, Nachfolger Wolfsbergers als Bureauchef in Genf, ist einer der produktivsten Ingenieure Dufours. In der Revisionsperiode nach 1869, bei der er selber mitwirkte, wurden viele seiner Felszeichnungen jedoch neu erstellt. Dadurch ist manche Aufnahme von Bétemps, L'Hardy, Mohr oder Stengel nicht in ihrer ursprünglichen Form, sondern nur nach einer spätern Bearbeitung zur Veröffentlichung gelangt. Nur in wenigen Blättern des T. A. finden wir heute noch originalgetreue Wiedergaben seiner Felszeichnungen.[18] (Tafel I, Abb. 7.)

L'Hardy folgt 1856 Bétemps als Bureauchef in Genf. Er kommt wie seine zwei Vorgänger viel zum Felszeichnen und macht eine Entwicklung zu einem ihm eigenen Stil durch. Bänderförmige Strichlagen sind bei ihm außerordentlich beliebt, selbst in Gebieten mit steilgestellten Platten. Herrliche Objekte für den revidierenden Genetiker[19]! (Tafel II, Abb. 14.) Vieles andere gefällt uns heute noch und ist auch noch teilweise in den Blättern des Siegfriedatlasses erhalten.[20] Bétemps und

---

[17] Siehe folgende Blätter des Topographischen Atlasses der Schweiz (= abg. T. A.): 463 Adelboden; 472 Lenk, Ausschnitt davon siehe Literatur No. 4, Abb. 21; 477 Diablerets; 481 St. Leonhard; 485 Saxon.

[18] T. A. 394 Wassen; 413 Vrin; 414 Andeer, Tafel I, Abb. 7; 462 Zweisimmen.

[19] Siehe z. B. T. A. 525, Finhaut Ausgabe 1879, am Luisin, Südwand. Die laufende Ausgabe zeigt dort die Platten des Genetikers, der die Neuaufnahmen machte, während die Ausgabe 1879 noch die L'Hardy-Manier wiedergibt.

[20] T. A. 513 Grono; 411 Six Madun (was als Aufnahme 1870 angegeben ist); 398 Andermatt; 491 Gotthard (Tafel I, Abb. 8); 394 Wassen (Lit. 4, Abb. 26).

L'Hardy sind im Strich sehr nahe verwandt; ihre Aufnahmen fügen sich gut zu einem Kartenblatt zusammen. Schwieriger ist es für einen Dritten, sich hier anzupassen. Zur Illustration möchte ich auf Blatt 491, Gotthard des T. A., Ausgabe mit Nachträgen 1908, hinweisen (Tafel I, Abb. 8). Das ganze Einzugsgebiet des Gerenwassers ist ursprünglich Aufnahme von L'Hardy; sie ist sogar außerordentlich typisch für ihn. Es muß aber selbst dem Laien auffallen, wie die Bändersignatur L'Hardys an der Nord- und Westwand der Saashörner plötzlich unterbrochen ist. Zwischen den Gratpunkten 3041 und 2538 revidierte der Nachtragstopograph, der mit Recht für die Gotthardgruppe die Bändersignatur verwarf und seine heute als richtig anerkannte Zeichnung in das alte Bild hineintrug.

Siegfried wurde 1865 als Chef des topographischen Bureaus gewählt. Zu dieser Zeit war er bereits erfahrener Hochgebirgstopograph. Seine Aufnahmen,[21] die orographischen Charakter besitzen, wurden später viel revidiert. Nachträge von Genetikern treten immer deutlich hervor. Das Beispiel auf T. A. 404 Tödi (Tafel I, Abb. 5) zeigt an der Biferten-Stock-Südwand von Punkt 3281 am Westende des Grates bis Punkt 3098 am Ostende, ferner an der Westwand des Felsausläufers nach den Brigelserhörnern von Gratpunkt 3426 am Nordende bis Punkt 3196 am Südende, Nachträge.[22] Bei der Gegenüberstellung solcher Originale und späterer Nachträge durch eine andere Hand wird man sich der verschiedenen Stile am besten bewußt.

Die außerordentliche Feinheit der Felszeichnungen **Stengels** hat den revidierenden Topographen befriedigt, denn er behält sie bei. Da und dort hat sich so die Stengelsche Kunst bis auf unsere Zeit erhalten.[23] Er bevorzugt die Horizontalschraffe. Betrachtet man seine Arbeiten, besonders im Original, oder dann in einer Reproduktion wie z. B. auf Blatt 425, Scarl, des T. A., so kommt man zur Ueberzeugung, daß er, trotzdem er unter den Orographen lebte, bereits unter die Genetiker zu zählen ist. Er ähnelt insofern Wolfsberger, als er ein echter Künstler ist; er arbeitet aber viel feiner und genetischer als jener (Tafel I, Abb. 6). Ich mache hier auf die Studien und Vorlagen, die in der Bibliographie der Schweiz. Landeskunde Fasc. II a, pag. 25 erwähnt sind und in der Bibliothek der Landestopographie aufbewahrt werden, aufmerksam.[24]

---

[21] T. A. 412 Greina; 404 Tödi (Tafel I, Abb. 5); 504 Olivone; 405 Laax; 411 Six Madun; 407 Amsteg; 505 Hinterrhein; diese Blätter zeigen heute noch seine Ausdrucksweise, allerdings von Leuzinger auf Stein übersetzt, Siegfried ist in der Originalzeichnung leichter, zarter (Lit. 4, Abb. 24).

[22] Siehe auch T. A. 411 Six Madun, Ausg. 1922, Westwand des Piz Vitgira und Piz Rondadura sind Nachträge.

[23] T. A. 506 Splügen, Ausg. 1917 (am P. Marza-Südwand ist Nachtrag leicht zu erkennen). 522 Poschiavo, Ausg. 1925; 512 Osogna, Ausg. 1919; 425 Scarl (Tafel I, Abb. 6), Ausg. 1925, am Westrand des Blattes z. B. am Piz Plavna sind leicht erkenntliche Nachträge späterer Zeit; 429 St. Maria; 429 bis Stilserjoch.

[24] a) Partie aus Blatt XX der Dufourkarte, Bernina Paß 1 : 50 000, schwarze Terrainschraffen und Felszeichnung, aufgenommen und gezeichnet von J. R. Stengel 1849. Dasselbe Blatt hat er auch in Art der Siegfriedkarte gezeichnet (Häuser sind aber rot und der Wald durch grünen Ton dargestellt).

Mohr,[25] **Müller, Coaz,**[26] **Kündig, Bachofen, Glanzmann** (Tafel II, Abb. 13) sind weitere Orographen, die im Hochgebirge arbeiteten. Im Gebiete der Aufnahmen 1 : 25 000 (Mittelland und Jura) waren naturgemäß weniger Felsgebiete zu bewältigen. Auch handelt es sich in diesen Gebieten weniger um eidgenössische als um kantonale Aufnahmen, die allerdings meistens mit Unterstützung der Eidgenossenschaft erstellt wurden, und auch der Dufourkarte als Quellenmaterial zu dienen hatten.[27] Es sind teils Kurven-, teils Schraffenkarten, oder Kombinationen dieser beiden (St. Gallen und Appenzell). Die Karte von St. Gallen und Appenzell, deren Reproduktion J. M. Ziegler übernahm, ist für uns besonders wertvoll, da Ziegler mit großem Interesse eine Neubearbeitung der Terraindarstellung, besonders in den Felsen übernahm.[28] Die einheitliche Verarbeitung all dieser eidgenössischen und kantonalen Vermessungsarbeiten finden wir in der Dufourkarte 1 : 100 000, welche 1845—1863 erschien. Die Felszeichnung ist entsprechend dem Maßstab und der Zeitperiode, in der sie geschaffen wurde, ziemlich signaturenhaft.

II. Von der Siegfriedkarte bis zur Neuzeit.

Das Bundesgesetz[29] vom Jahre 1869 bezweckte die Veröffentlichung der topographischen Originalaufnahmen, die als Grundlage für die Dufourkarte 1 : 100 000 gedient hatten, in zwei einheitlichen Maßstäben: in der Hochebene und den Voralpen im Maßstab 1 : 25 000,

---

b) Partie aus Blatt XVIII der Dufourkarte, Jungfraugebiet, aufgenommen und gezeichnet von J. R. Stengel 1851, 1 : 50 000, wie a).

Stengel hat sich auch mit **Reliefkartenmalerei** abgegeben:

c) Partie des Berner Oberlandes, 1 : 50 000, 1850 mehrfarbige Reliefdarstellung. Die Kurven sind noch weggelassen, das bewachsene Terrain durch helle blaugrüne Töne, die Felsen durch gelbliche bis Sepia-Töne, verbunden mit feinster Tuschzeichnung als Umrißzeichnung, das übrige alles mit Pinsel dargestellt.

d) Partie des Scarltales, Kt. Graubünden. J. R. Stengel fect. 1850, 1 : 50 000 wie c).

c) und d) möchte ich besonders erwähnen, da darin bereits Wege zur Felsdarstellung mit Pinsel gesucht werden.

[25] T. A. 491 Gotthard; 404 Tödi (Reproduktion bedeutend besser als das Original); 401 Elm.

[26] Sozusagen alles revidiert worden, ganz Orograph.

[27] Da sie teilweise recht hübsche Felszeichnungen enthalten, seien sie aufgezählt: **Aargau,** 4 Blätter 1 : 50 000, 1837—1843 Aufnahme in 1 : 25 000, Michaelis; **Appenzell,** 1 : 25 000, 1820—1846, Merz; **Luzern,** 10 Blätter 1 : 25 000, 1853—1867, Mohr, eine Anzahl mit Schummerung; **St. Gallen,** 16 Blätter 1 : 25 000, 1852—1855, Eschmann; **Thurgau** 1 : 80 000, 1830—1838, Sulzberger; **Zürich,** 32 Blätter 1 : 25 000, Aufnahme 1843—1851, Stich 1852—1865, unter Leitung von Wild; **Basel,** 2 Blätter, 1 : 50 000, 1836—1845, Kündig; **Bistum Basel,** 1 : 96 000, Stich 1820—22, Buchwalder; **Glarus,** 2 Blätter, 1 : 50 000, Ziegler (nur als Verarbeitung der eidgen. Aufnahmen); **Genf,** 4 Blätter 1 : 25 000, 1837, Dufour; **Bern,** Denzler; **Neuenburg,** 1 : 96 000, 1806, Osterwald; **Freiburg,** 4 Blätter 1 : 50 000, 1842—1851, Stryensky; **Solothurn,** 1 : 60 000, 1832, Walker; **Zug,** 1 : 25 000, 1846, auch 1 : 50 000, Anselmier.

[28] Ziegler finanzierte 1842 in Winterthur die Gründung des geographisch-kartographischen Instituts Wurster u. Cie. und war dessen wissenschaftlicher Leiter. Das Institut erreichte bald Weltruf, existiert aber heute nicht mehr.

[29] Siehe Sammlung der „Bundesgesetze betreffend das Eidgenössische topographische Bureau und Instruktionen desselben" Bern, 1888 (kurz: „Instruktion 88"), pag. 3.

in den Alpen im Maßstab 1 : 50 000. Die meisten dieser Originalaufnahmen mußten revidiert, einzelne, die in ganz andern Maßstäben und nach andern Grundsätzen aufgenommen waren, neu erstellt werden. Aus den Instruktionen für diese Neuaufnahmen greife ich für die Felszeichnung folgende interessante Vorschrift heraus. Dufour schreibt vor:

„In diesem Sinne wird der aufnehmende Ingenieur vor allem die Terrainbildung so weit studieren, daß er sich über die Art und Weise der Modellierung unserer heutigen Bodenoberfläche klar wird. Er wird dabei eine Reihe immer wiederkehrender **typischer Formen** finden, die, unter gleichen Gesetzen gebildet, gleichartige Gestaltung zeigen und zu deren charakteristischer Darstellung jeweilen analoge Punktbestimmung notwendig sind. Aus der Beachtung der wechselseitigen Beziehungen zwischen geologischer Bildung, örtlicher Lage, Vegetationscharakter, Bewohnung, Wegnetz, überhaupt der gesamten Bodenbedeckung ergibt sich für den Aufnehmenden eine geistige Auffassung, welche ihn befähigt, die technischen Operationen mit Verständnis auszuführen und, bei Anbringung aller dem Maßstab zukommenden Details, ein klares Kartenbild zu liefern.

Während der Aufnahme der eigentlichen Kartenobjekte sind auch die nötigen Punktbestimmungen für die Darstellung der Bodenoberfläche vorzunehmen. Die Punkte sind derart auszuwählen, daß sich nach ihnen das **Gerippe der Terrainformen** zeichnen läßt. Es sind also wesentlich die Kulminations- und Depressionslinien und die Konturen der Terrassen, Erosionstrichter, Schuttkegel usw. zu bestimmen. Das Terrainbild muß an Ort und Stelle sauber in Blei gezeichnet werden... Bei bewachsenem Boden werden die Kurven braun, bei unbewachsenem schwarz gezeichnet... Terrassenränder werden fein punktiert, steile, scharf markierte Böschungen, welche wegen ihrer geringen Breite durch Kurven nicht genügend ausgedrückt werden können, sind durch braune, respektive schwarze Schraffur darzustellen, sobald sie über 2 m hoch sind.

Bei senkrechten Felsen ist für deren Zeichnung eine mäßige Breite anzunehmen. Unter der Annahme der schiefen Beleuchtung der Karte von oben links, werden die Felsen mit der Feder schwarz schraffiert, so daß die Neigung und die einzelnen Formen, wie Erker, Nischen, Terrassen, Bänder usw. zu plastischem Ausdruck gelangen. Dabei ist zu beachten, daß nicht durch zu ängstliche Zeichnung der Detailformen der Gesamtausdruck leide. Als Ergänzung der schwarzen Kurven ist eine charakteristische Zeichnung der feineren und gröberen Trümmer, ebenfalls unter Annahme der schiefen Beleuchtung, anzubringen. Vereinzelt sich vorfindende Felstrümmer oder Steine von bedeutender Größe und wissenschaftlichem Interesse (erratische Blöcke) sind einzuzeichnen... Felsmassen, Felswände, Schutthalden, Schluchten, Engpässe, Einsattlungen, Hohlwege, Durchbrüche; alles wird in der wirklichen Vertikalprojektion und nicht durch konventionelle Zeichen dargestellt."

Diese etwas unbestimmte Fassung läßt dem Felszeichner verschiedene Darstellungsmöglichkeiten offen. Den Normalien ist ein kleines Muster für Felszeichnung beigefügt (Tafel II, Abb. 9).

Die Topographen dieser Zeit machten sich die Resultate der gleichzeitig intensiv einsetzenden Alpenforschung zu Nutze. Eine geologische Betrachtungsweise der Felsen war ihnen selbstverständlich. Oberst Siegfried wachte darüber, daß keine Uebertreibungen vorkamen, ließ im übrigen aber den begeisterten jungen Topographen, die als Genetiker arbeiteten, viel Spielraum. Die in Fig. 13, 14 und 15 auf Tafel II abgebildeten Aufnahmen beweisen die Berechtigung dieser Bezeichnung. Aus den Neuaufnahmen läßt sich häufig genug die Genesis der Felsen erkennen. Ein Bereichern der Form und „Vergenauern" ist ebenfalls erkenntlich. Es wäre außerordentlich interessant und lohnend, den Inhalt dieser Revisionen im Vergleich mit den alten Aufnahmen kritisch

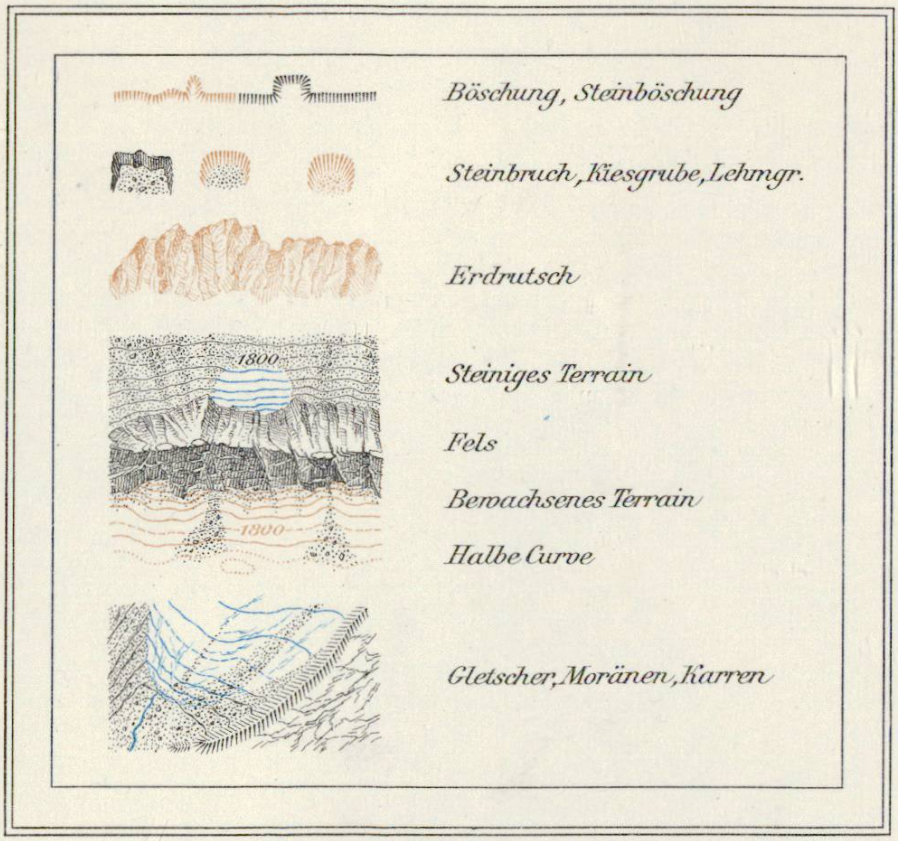
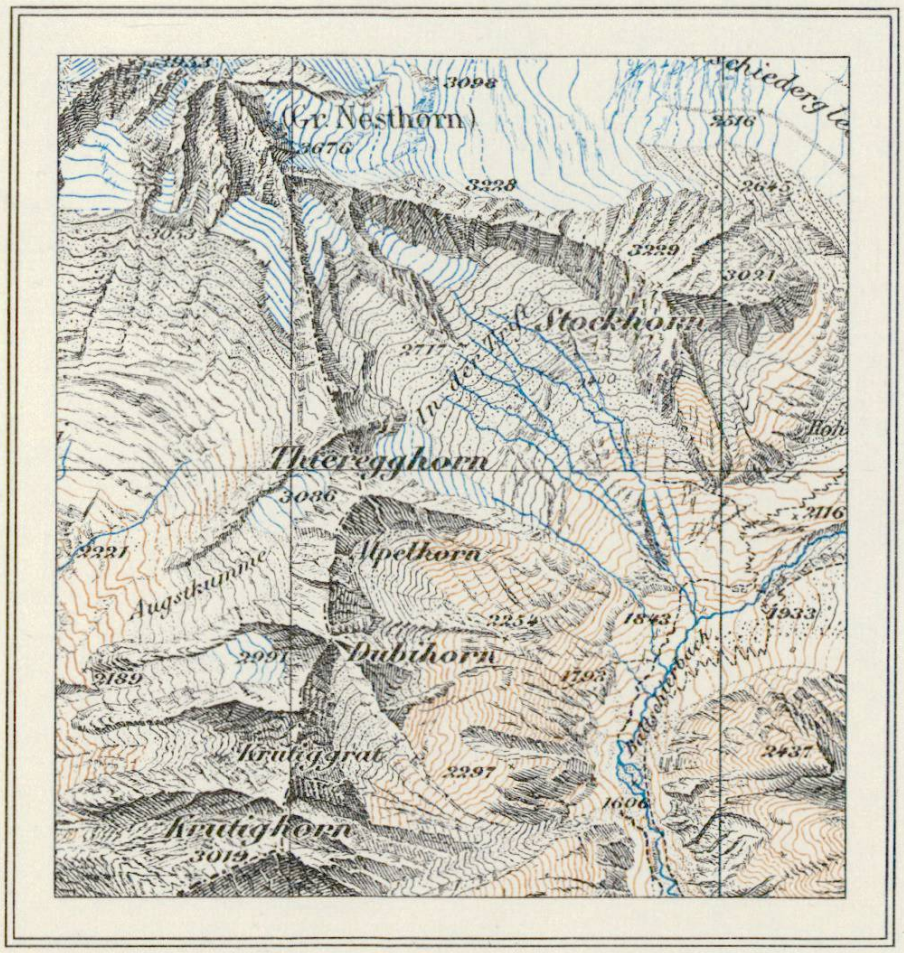
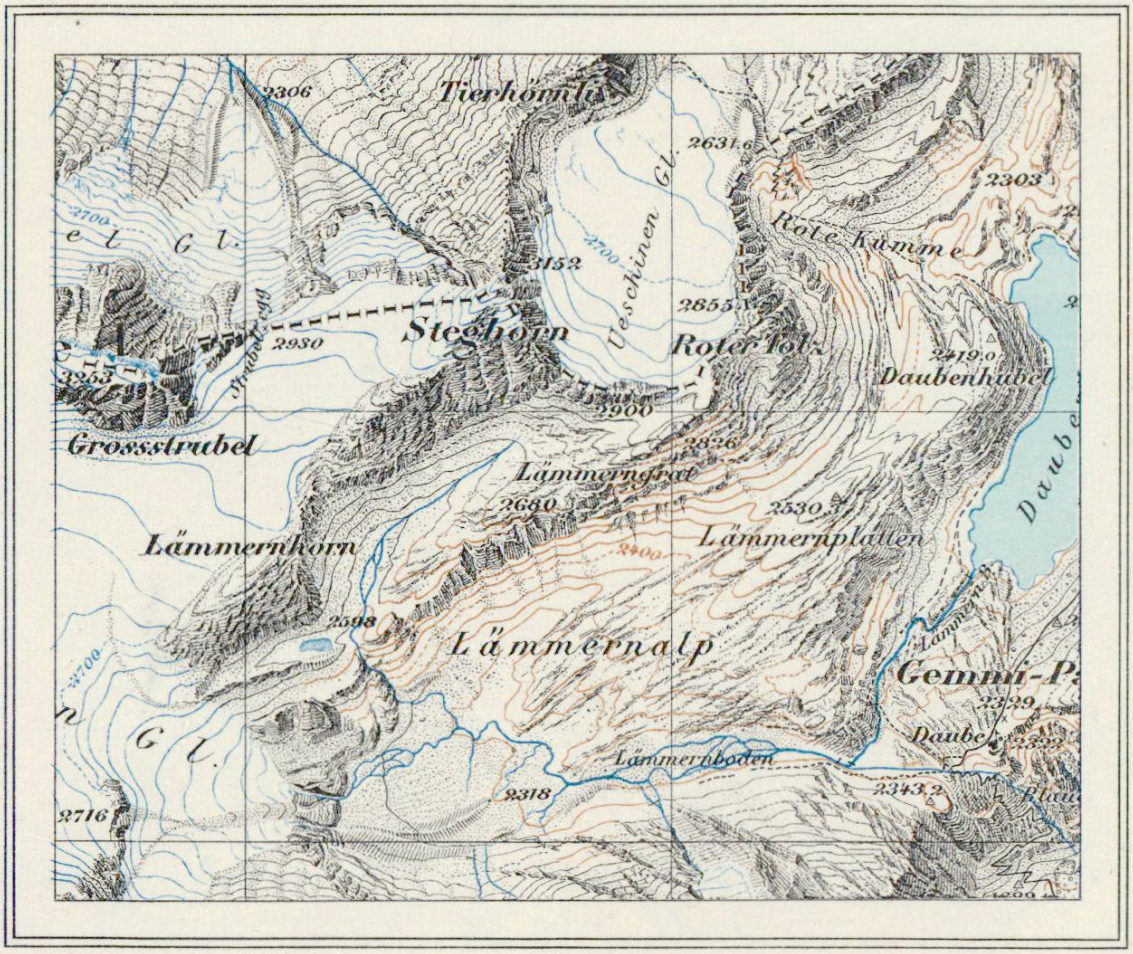


Abb. 9. Normalien für die Originalaufnahmen
(aus Instruktion 1888)

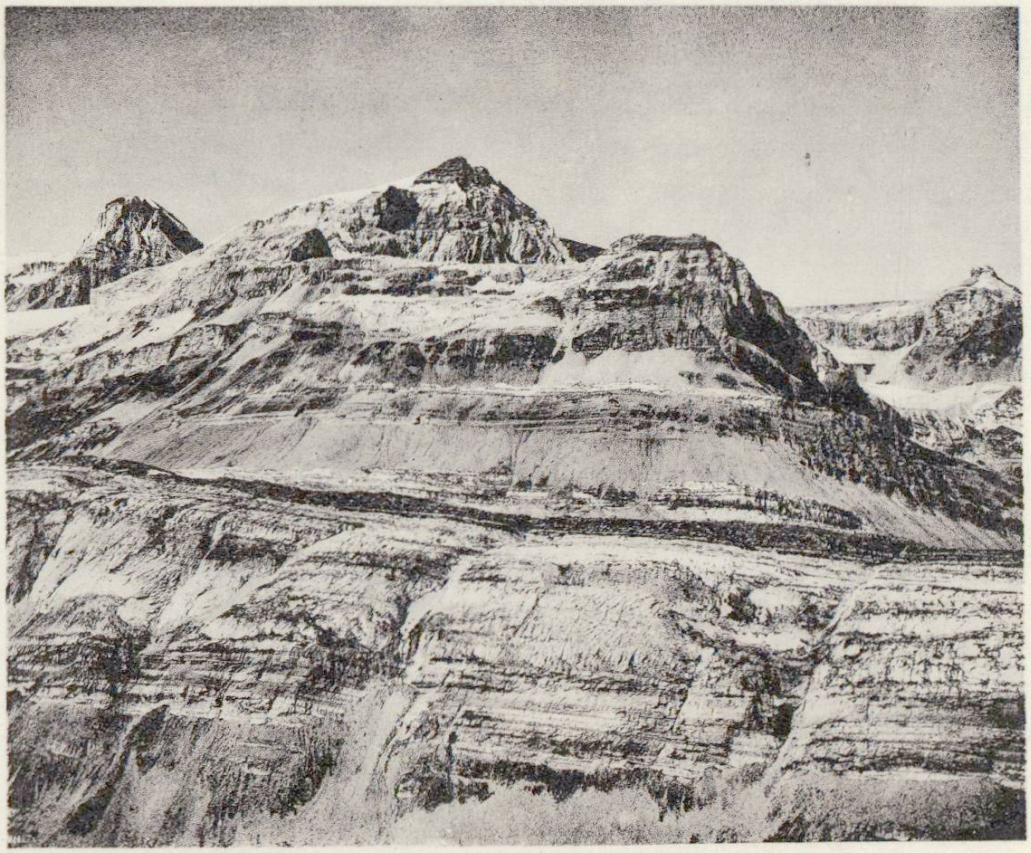


T.A. 492 Nachtr. 1925 1 : 50 000 Abb. 10 Aufnahme Imfeld 1881—82



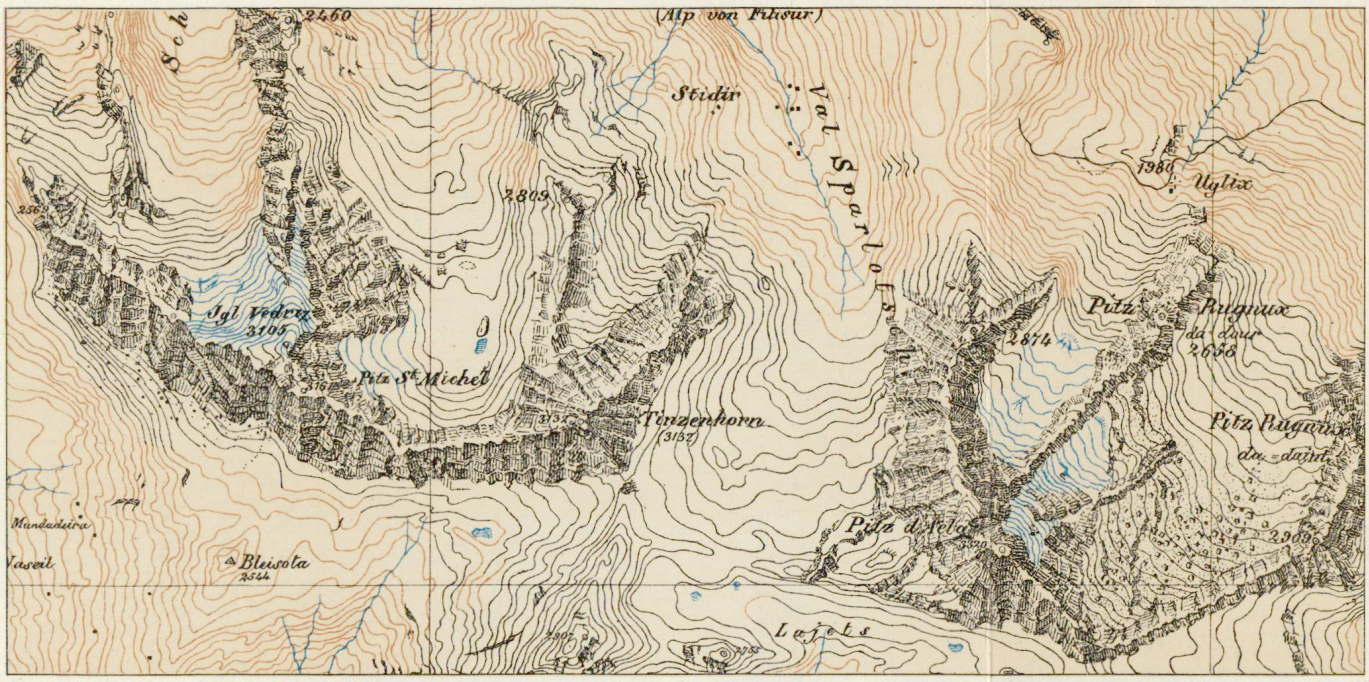
T.A. 473 Nachtr. 1915 1 : 50 000 — Abb. 11 — Aufnahme Becker 1881—82

Feine Strichführung in Anpassung an die Schlifformen.



Standpunkt: Plattenhorn — Aufn. der Landestopogr. 1926

Abb. 12. Grossstrubel-Steghorn-Lämmernplatten — Landschaft mit glacialem Gepräge.



Orographische Darstellung (faksimilierte Handzeichnung) — Aufnahme Glanzmann 1847—49

Genetische Darstellung (Steingravur) — Aufnahme Held 1885—86

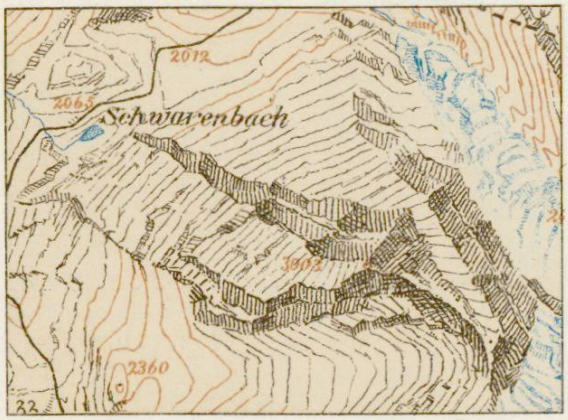
T.A. 426 Nachträge 1912 — Abb. 13 — 1 : 50 000

Aufn. L'Hardy 1859
orogr. Darst. (Faks.)

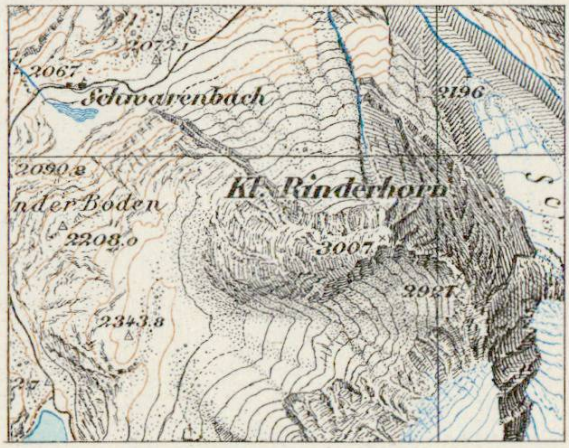
Aufn. Imfeld 1877
genet. Darst. (Steingr.)

T.A. 530 Nachtr. 1922 1 : 50 000

Abb. 14



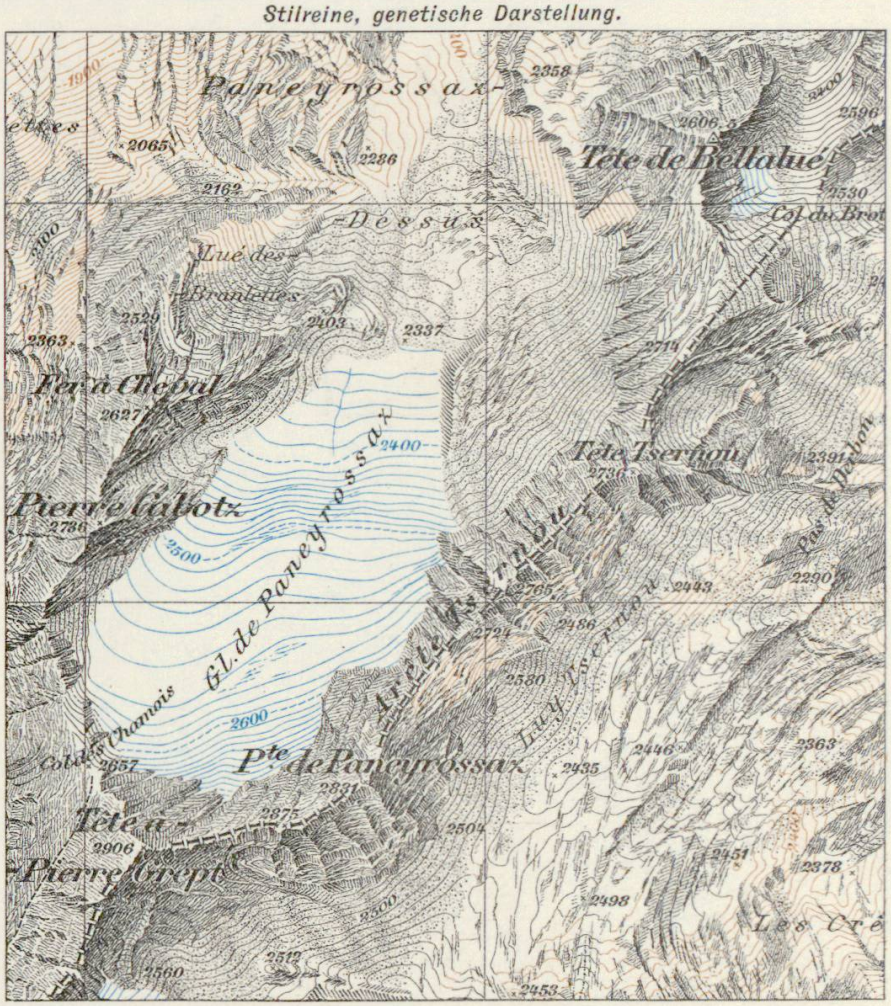
Aufn. Wolfsberger 1847—49
orogr. Darst. (faks. Handzeichnung)



Aufn. Becker 1881—82
genet. Darst. (Steingravur)

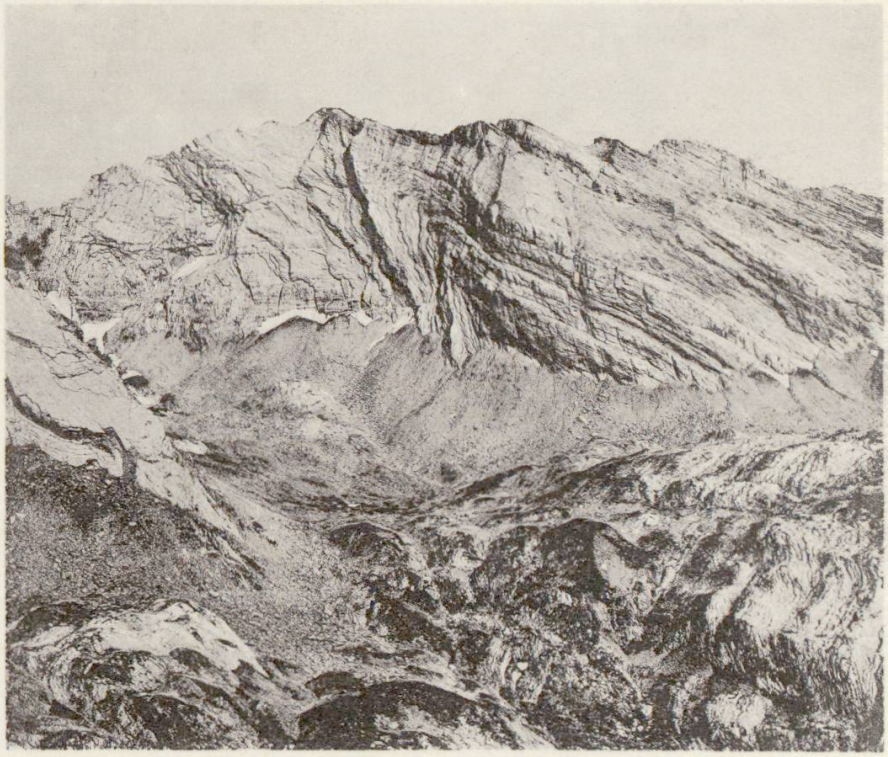
T.A. 473 Nachtr. 1915 Abb. 15 1 : 50 000

Stilreine, genetische Darstellung.



T. A. 480 1922 1 : 25 000 Aufn. Jacot 1905—06

Standpunkt: Haut de Cry, Aufn. der Eidg. Landestopogr. 1929



Südwand Tête à Pierre Grept-Pte. de Paneyrossaz

Abb. 16

zu untersuchen. Hier soll jedoch nur eine kurze Würdigung der Revisionstopographen versucht werden. Ich beschränke mich auf die hervorragendsten und ihre hauptsächlichsten Werke. Die angeführten Blätter sind fast durchwegs klassische Vorbilder, die jedem Anfänger ausgezeichnete Dienste geleistet haben und es auch fernerhin tun werden.

L. Held[30] kam sehr viel zum Felszeichnen. Seine Felszeichnungen sind außerordentlich detailliert und fein ausgeführt und gelten heute noch als erstrebenswerte Musterdarstellungen (Tafel II, Abb. 13).

X. Imfeld[31] führte die Feder besonders meisterhaft. Er war allem gleich gut gewachsen, der luftperspektivischen Darstellung, der Form und der Genesis. Außer auf den unten aufgeführten Blättern des T. A. hat er auch die Terrainzeichnung auf der Montblanc-Karte[32] erstellt (Tafel II, Abb. 10 und 14).

Fr. Becker[33] wird als der Romantiker unter den Felszeichnern bezeichnet. Seine Zeichnungen sind anfänglich, wie die ersten von Imfeld, sehr fein, allmählich aber freier im Strich. Er ist besonders Anhänger des genetischen Gedankens. Er hat viel Verständnis für glaziale Schliffformen und seine feine Strichführung sichern ihm gutes Gelingen bei der Darstellung solcher Objekte (Tafel II, Abb. 11 und 15). Ein bleibendes Denkmal schuf er sich durch Angabe einer Signatur für Karrenfelder im Maßstab 1 : 50 000. Hier gedenken wir auch seiner photogrammetrischen Aufnahmen am Mürtschenstock, die er 1902—1903 ausführen ließ. Das Kartographische Institut der Eidgen. Techn. Hochschule verwahrt hiervon eine Handzeichnung Beckers im Maßstab 1 : 10 000, die als Versuch gilt, Felsen in senkrechter Beleuchtung darzustellen, der allerdings nicht restlos gelungen ist. Auch in bezug auf die Technik der Federzeichnung ist sie mißraten, indem viel zu viel Striche das Bild belasten. Die Zeichnung ist aber von großem innern

---

[30] 1844—1925, Held war 1902—1920 Direktor der L. T. Siehe T. A. 366, Boltigen; 477 Diablerets; 273 Jenins (sehr typisch); 274 Partnun; 238 Schwende (1 : 25 000); 240 Säntis (1 : 25 000), Ausschnitt davon siehe Lit. 4, Abb. 16); 422 Lenz; 419 Davos; 423 Scaletta; 426 Savognin (Tafel II, Abb. 13); 428 Scanfs; 421 Tarasp (Lit. 4, Abb. 20); 469 L'Etivaz (1 : 25 000).

[31] 1853—1909. Imfeld war nach dem Dienst im eidgen. topographischen Bureau Privattopograph in Zürich. Seine Arbeiten siehe T. A. 403 Altorf; 404 Tödi; 407 Amsteg; 533 Mischabel; 527 Loutier; 528 Evolena; 530 Grand Combin (siehe Abb. 14 T. II); 531 Matterhorn; 493 Aletschgletscher; 534 Saas; 537 Zermatt; 536 Mte. Moro; 494 Binnental; 492 Kippel (siehe Abb. 10 T. II); 482 Sierre; 497 Brig; 489 Jungfrau; 488 Blümlisalp; 501 Simplon; 498 Helsenhorn; 496 Visp; 500 St. Niklaus; 487 Vissoye.

[32] Carte Albert Barbey. La chaîne du Mont Blanc, nouvelle édition de 1906 en 4 feuilles. Relevés de X. Imfeld. — Documents de Louis Kurz. Beilage zum Jahrbuch des S. A. C. Band XLI, XLIII, XLII und XLIV.

[33] 1854—1922. Becker wurde nach dem Dienst im eidg. topographischen Bureau Professor am Eidgen. Polytechnikum und widmete sich besonders der Kartographie. Seine Arbeiten, siehe T. A. 400 Linthal (Ausg. 1911, Bächistock und Ruchigrat sind leicht erkennbare Nachträge in L'Hardy-Felsen); 404 Tödi; 490 Obergesteln; 473 Gemmi (Tafel II, Abb. 11 und 15); 483 St-Maurice; 402 Vättis.

Wert, weil die Genesis, soweit sie der Berg überhaupt zu erkennen gibt, in der Darstellung festgehalten ist.

Rud. Leuzinger hat mit großem Verständnis 118 Hochgebirgsblätter des T. A. auf Stein übertragen, dabei zu Feines vergröbert, zu Grobes verfeinert, und manchmal ist ihm sogar eine bessere Darstellung als dem Topographen auf seinem Originalblatt gelungen. Ein Kind und Freund der Berge, hat er das meiste, was er gestochen hat, auch gesehen und so eine sehr lebendige Darstellung erreicht. (Tafel I, Abb. 5, 6, 7 und 8; Tafel II, Abb. 10, 11, 13 unten, 14 rechts und 15 unten.)

Ch. Jacot-Guillarmod[34] ist wie Becker besonders auf das genetische Prinzip eingestellt, überbietet ihn aber in der konsequenten Durchführung dieses Gedankens.[35] Seine genetische Einstellung ist aus Abb. 15 auf Tafel II ersichtlich. Eine photographische Aufnahme zeigt einen Ausschnitt, der von Jacot in Vertikalprojektion dargestellten Südwand der Tête à Pierre Grept. (Die Aufnahme ist etwas flankierend und bei vollem Sonnenlicht exponiert; man sei also vorsichtig bei der Beurteilung der Felszeichnung nach dieser Photographie.) Das geübte Auge erkennt in dieser Felswand sofort die große liegende Falte. Jacot registriert dieses Phänomen auch. Wir haben dabei den Eindruck, daß er an der Grenze des topographisch Erlaubten angelangt ist. Als Richtlinie gilt, daß die Darstellung solcher genetischer Tatsachen nur insoweit gestattet ist, als die Darstellung der orographischen Verhältnisse nicht darunter leidet. Jacot ist in seinen Zeichnungen außerordentlich stilrein insofern, als man seine Hand überall und sofort an der besonderen Strichführung erkennt. Von ihm stammt auch die Felszeichnung in der Olympkarte 1 : 20 000.[36]

(Schluß folgt.)

Geophysikalische Methoden zur Erforschung des Untergrundes.

Von *F. Baeschlin*, Professor an der Eidg. Techn. Hochschule, Zürich.

(Fortsetzung.)

Nachstehend geben wir die Formeln, nach denen die verschiedenen Bestimmungsstücke eines solchen Störungsvektors ineinander verwandelt werden können:

$$\Delta T = \Delta H \cdot \cos J + \Delta Z \cdot \sin J, \quad \Delta J = \frac{1}{2} \sin 2J \left(\frac{\Delta Z}{Z} - \frac{\Delta H}{H} \right)$$

---

[34] 1867—1925. War nach dem Dienst bei der Landestopographie Privattopograph. Seine Arbeiten siehe T. A. 420 Ardez (Lit. 4, Abb. 15); 417 Samnaun; 529 Orsière; 525 Finhaut (Lit. 4, Abb. 27); 480 Anzeindaz.

[35] Man vergleiche z. B. seine Aufnahme der Dents du Midi mit derjenigen von Becker; beide sind ausschnittweise publiziert in „Die Alpen", Monatsschrift des Schweizer Alpenklub, 1927, pag. 453, Tafel II.

[36] Marcel Kurz: Le Mont Olymp.