

Das Karrenfeld als Formtyp in der Gebirgskartographie

Autor(en): **Kraiszl, W.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **31 (1933)**

Heft 1

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-193999>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

$$\operatorname{tg} Z S = \frac{i}{f}$$

$$\operatorname{tg} P S = \frac{c \cdot \cos h}{i + c \sin h}$$

Damit wird

$$f(h) = -\frac{1}{2} \left\{ i f + \frac{i + c \sin h}{\cos h} \cdot c \right\}$$

Ersetzen wir auch hier f nach Formel II, so erhalten wir die Schlußformel

$$\underline{\underline{f(h) = -\left(\frac{i^2}{2} \operatorname{tg} h + \frac{c^2}{2} \operatorname{tg} h + \frac{ic}{\cos h}\right)}}$$

$f(h)$ ist also von der 2. Ordnung klein.

Kollimationsfehler und Horizontalachsenschiefe haben auf die Höhenwinkelmessung keinen verfälschenden Einfluß, wenn man sich nur auf die Glieder erster Ordnung beschränkt.

Zollikon, im Oktober 1932.

Das Karrenfeld als Formtyp in der Gebirgskartographie.

Im Auftrag der eidgenössischen Landestopographie bearbeitet
von Ing. W. Kraisl.

I. Allgemeines.

Die eidgenössische Instruktion für topographische Terrainaufnahmen enthält bereits Andeutungen zur Typisierung der Bodenformen. Es heißt daselbst:

„In diesem Sinne wird der aufnehmende Ingenieur vor allem die Terrainbildungen 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 charakteristischen Darstellung jeweiligen analoge Punktbestimmungen notwendig sind.“ (3, pag. 27.)¹

Die Ausgabe in französischer Sprache redet von « formes — types ».

Im Bestreben, solche typische Formen dem Kartenbenützer möglichst deutlich zu machen, versuchen moderne Kartenredaktoren dafür besondere Signaturen einzuführen und nehmen diese in die Legende der Karte auf. Als Beispiele zähle ich auf:

1. Kartenprobe « La Grave », 1 : 20 000, Service géographique de l'armée, Paris.

2. « Carte de la Vallée de Sales et du Cirque des Fonts », par R. Perret, 1 : 20 000, Paris 1922, H. Barrère (roches calcaires, grès, schistes, lapiaz, gouffre) (12).

3. Kartographisches, früher militärgeographisches Institut in Wien: „Mit Hilfe der Geolog. Bundesanstalt hat es sich charakteristische photographische Aufnahmen für geschichtete und ungeschichtete Kalksteinwände, für Dolomitmäulen, für Abstürze in alten kristallinen

¹ Die eingeklammerten Zahlen im Text beziehen sich auf den Literaturnachweis.

Schiefern wie in Gneiß verschafft und darnach eine Art Zeichnungsschlüssel geschaffen. Nach diesem Zeichnungsschlüssel, der sieben verschiedene Typen von Felsen unterscheidet, soll nun, naturgemäß mit Berücksichtigung der großen Züge in den Felswänden, die Rein-Zeichnung der Felspartien erfolgen.“ (13, pag. 131.)

4. „Karte der Leoganger Steinberge“, Deutsch-Oesterr. Alpenverein 1926 (gebankter Dachsteinkalk, bröcklicher Dolomit, plattiges Kar).

Bei solchen Normierungsversuchen drängen sich uns die „Karrenfelder“ als ganz besonders markanter Typ auf. Als Unterabteilung des Karstphänomens bezeichnet man „ausgedehnte, mit zusammenhängenden Karrenbildungen durchzogene Flächen“ mit diesem Namen. Sie sind in Kalk- und Dolomitgesteinen weit verbreitet; in der Schweiz besonders im Gebiet der helvetischen Decken. Die Vorkommnisse im Jura ordnen sich zeichnerisch ohne weiteres in unsere alpinen Betrachtungen ein. Ebenso sollen alle karrenähnlichen Gebilde in nicht verkarstungsfähigen Gesteinen (Pseudokarren in Granit und Sandstein) in unsere Betrachtung eingeschlossen sein.

Abbildung 1 auf Tafel I zeigt ein Karrenfeld aus großer Distanz vom Flugzeug aus aufgenommen. Wie ein Geschwür hebt sich die nackte Felswüste vom übrigen Gelände ab und es drängt sich jedem graphischen Bearbeiter ohne weiteres eine besondere Zeichnungsart auf.

II. Genesis und Morphologie.

Die **großen Formen** der Karrenfelder sind durch die Erosion, die gleich nach der Gebirgsfaltung einsetzte, bestimmt. Diese sind, neben der strukturellen Eigenart des Gesteins, sehr wichtig für die Gestaltung der Karren. Bei näherem Zusehen beobachten wir bei manchen Karrenfeldern Systeme von Haupt- und Querspalten, welche dieselben durchziehen, oft bis zur schachbrettartigen Einteilung. Diese Klüfte verdanken ihre Entstehung den tektonischen Kräften,² der Gesteinslagerung, Schichtfugen a. u. m. (Siehe Abb. 3, 4, 5, 11, 13 und 19 auf den Tafeln I und II.) Das kohlen säurehaltige Wasser erweitert diese Spalten durch Auflösungsprozeß unter Umständen bis zu Gassen. Schlundlöcher, Trichter und Dolinen sind häufig anzutreffen. Dies sind die Hauptformen, die unser Auge fesseln. Die Entstehung der Karrenfelder bedingt aber noch eine große Anzahl von **Nebenformen**. Karrenfelder liegen in einer Höhenlage zwischen 1700 und 2200 m über Meer und bilden sich vornehmlich in leicht löslichen, entblößten, reineren Kalken an flacheren Lagen, wo der Schnee lange liegen bleibt, meistens nahe der Schneegrenze. Das Gestein bleibt lange naß und die chemische Auflösung durch atmosphärisches, kohlen säurehaltiges Wasser geht rascher vor sich als die mechanische Verwitterung. Die große Durchlässigkeit der betreffenden Kalke und die Neigung zur Zerklüftung begünstigt die Karrenbildung in hohem Maße.

² Man denkt unwillkürlich an das Spaltensystem, das im Experiment mit der in zwei Schraubstöcke eingespannten, mit Drahtgitter armierten und unter leichte Torsion gesetzten Glasplatte entsteht.

In steilern Partien treten Rinnen in Richtung des größten Gefälles, überall aber besonders markante Aetz- und Spülformen des Regenwassers auf. Allmählich werden scharfe Gräte herausmodelliert. Bei diesen Detailformen sprechen wir von eigentlichen Karren. Oft hat ein Wechselspiel zwischen Karrenbildung und glazialer Arbeit stattgefunden. Heim (11, Bd. I, pag. 202) schreibt dazu:

„Ich habe angedeutet, daß Karrenbildung die Gletscherschliffe auf Kalkfelsen verdirbt. Es kann aber auch ältere Karrenbildung durch den Gletscher verdorben werden. Man findet dann deutliche Rundhöcker voll Karrenlöcher, die nur noch die tiefen Reste von alten Karrenlöchern sind, während die zwischenstehenden Rippen vom Gletscher abgeschliffen sind und nachher vielleicht abermals von jüngern Karrenbildungen wieder rauh gemacht worden sind. Falls lehmige Moräne abgelagert worden ist, so zeigen sich dann oft die alten Karrenlöcher mit Moränenlehm gefüllt und die Gletscherschliffe an Stelle der abgehobelten Karrenrippen unter dem Lehm glänzend erhalten. Eigentümlich ist die häufige steile Umrandung der mit Karrenresten versehenen Rundhöcker, Karrenbildung und Gletscherschliff haben wiederholt abgewechselt.“

III. Kartographische Darstellung.

a) Historisches.

a) Schweiz.

Die meisten der in der Schweiz vorkommenden Karrenfelder sind in den offiziellen kartographischen Darstellungen (Siegfried-Atlas) auch sofort als solche erkennbar. (Siehe Abb. 2, 6—10, 12 und 14—18 auf Tafel I und II.) Mir sind momentan folgende Vorkommnisse bekannt; ich zähle sie, von West nach Ost geordnet, auf. Die beigegebenen Zahlen bedeuten die Nummer und den Maßstab des betreffenden Blattes des Topogr. Atlases der Schweiz.

1. Tour de Famelon, 470 Les Ormonts 25 000, Abb. 6, Tafel I.
2. Luys Zarnoz, 477 Diablerets 50 000, Abb. 7, und 480 Anzeindaz 25 000, Abb. 8, Tafel I.
3. Verlorrenberg und Rawylpaß, 472 Lenk 50 000 und 481 St-Léonard 50 000, Abb. 18, Tafel II.
4. Gemmi-Paß, 473 Gemmi 50 000.
5. Sohlfluh, östlich Sieben Hengste, 391 Interlaken 50 000.
6. Westlich Hohgant, 391 Interlaken 50 000.
7. Schrattenfluh, 388 Giswilerstock 50 000, Abb. 16, 387 Sörenberg 25 000 und 386 Flühli 25 000, Abb. 17, Tafel II.
8. Schränni, 396 Grindelwald 50 000 und 392 Brünig 50 000, Abb. 9, Tafel I.
9. In-den-Schratten und Graustock-Westabhang, 393 Meiringen 50 000.
10. Verschiedene Oertlichkeiten im Muota- und Riemenstaldertal, 399 Muotatal 50 000, Abb. 28.
11. Silbern und Karrenalp, 400 Linthal 50 000, Abb. 2, Tafel I.
12. Lachenstock, 262 Inner-Wäggital 25 000, Abb. 12, Tafel II; 263 Glarus 50 000, Abb. 14 und 15, Tafel II.
13. Mattstock, 250 Wallensee 50 000, 250bis Speer 25 000.
14. Großer Schnee am Säntis, 240 Säntis 25 000.

Blatt 25 des Atlases für schweizerische Mittelschulen (Kartographia Winterthur, 1910) zeigt die Vorkommnisse 10 und 11 in einer Reduktion auf den Maßstab 1 : 125 000. Diese Darstellungen (Zeichnung von Becker, Steingravur von Reimann) sind sehr gut gelungen und

lassen an Charakteristik solcher Karrengebiete in diesem Maßstab kaum etwas zu wünschen übrig.

Wir erkennen in den kartographischen Darstellungen deutlich eine Entwicklung. Die älteren Topographen (Orographen) stellten solche Gebiete mit Vorliebe durch Schwarzkurven dar; nur steilere



Abb. 25. **Karrenalp (Kt. Schwyz)**. Ausschnitt aus einem Original-Meßtischblatt der Centralschweizerischen Kraftwerke; aufgenommen durch Ing. P. Dändliker; Maßstab 1 : 2000; siehe auch Abb. 2 im Text sowie Abb. 1—5 auf Tafel I.

Felsbändchen und -Spalten erhielten die übliche Felssignatur. (Siehe Abb. 9, Tafel I, und 18, Tafel II.) Becker zog die Kurve in erhöhtem Maß zur Darstellung der Zerrissenheit und der scharfkantigen Formen in Karrenfeldern herbei und erreichte damit eine größere Charakteristik. Seine Darstellungsart erlangte Berühmtheit und galt lange als Muster. (Siehe Abb. 2, Tafel I, und 14, Tafel II.) Bis dahin finden wir also die Kurve noch als einen wesentlichen Bestandteil der Darstellung von Karrenfeldern. Die spätern Aufnahmen zeigen eine weitere Entwicklung. Um mehr Formen darstellen zu können, greift man auch im Karrenfeld immer mehr zur Felsschraffe. Ein Vergleich der Darstellungen in Abb. 7 und 8, 14 und 15, sowie 18 und 21 zeigt den Gegensatz deutlich. Man beachte vor allem, wie stark die Schraffenmethode das Kartenbild belastet im Gegensatz zur Kurvenmethode, deren zerfetzte Linien das Karrenfeld recht gut veranschaulichen, abgesehen von den Zusammenhängen schief oder senkrecht zur Kurve. Weitere solche modernere Schraffendarstellungen zeigen die Abb. 12, 16 und 17 auf Tafel II.

Dieselbe Entwicklung von der Felskurve zur Felsschraffe ist nicht nur wie hier bei den Karrenfeldern in flacheren Partien, sondern auch

in steileren Felsgebieten zu beobachten. Als Beispiel erwähne ich die ersten eidg. Aufnahmen des Gerenthals (Gotthardgebiet) aus den Jahren 1851 und 1870. Sie stammen beide von L'Hardy. Die zweite (siehe Jan.-Nr. dieser Zeitschrift 1930, Tafel I, Abb. 8) zeigt reichliche Verwendung der Felsschraffe, während die erste, nicht veröffentlichte, fast nur Felskurven verwendet. Die modernste Topographie (Auto-Stereophotogrammetrie) neigt wiederum mehr zur Felskurve hin.

Die Kombination von Felskurven und Geripplinienzeichnung hat sich bereits in den ältern Karrenfelderdarstellungen den Topographen aufgedrängt. Sie wollten noch nicht ausschaffieren, aber doch die wichtigsten Risse und Abstürze darstellen. Die bereits vorliegenden Darstellungen und die Gelegenheit, selber solche Gebiete aufzunehmen, mögen Becker damals schon die Bedeutung der kombinierten Darstellung von Kurven und Gerippelinien vor Augen geführt haben. Seine eigenen Darstellungen lassen erkennen, daß diese Kombination der zwei Darstellungsmittel selbst in Einfarbendruck in flacheren Gebieten möglich ist. Becker hat aber den Gedanken, auch in steileren Felsgebieten diese Kombination durchzuführen, nie aufgegeben. In Ergänzung meiner früheren Ausführungen (16, pag. 33) möchte ich diesbezüglich folgendes erwähnen: Einige Originalmeßtischblätter, erstellt von den Studierenden der Ingenieurschule des eidgenössischen Polytechnikums anlässlich eines Vermessungskurses am Seealpsee (Kt. Appenzell I.-Rh.) im Jahre 1909, zeigen Felsdarstellungen in Kurven, verbunden mit Geripplinienzeichnung, beide in Schwarz. Es sind dies die Blätter von L. Peter im Maßstab 1 : 2000; A. Baján, 1 : 2000, D. Lund, 1 : 1000, und S. Kasarnowsky, 1 : 1000. In Anbetracht, daß Anfänger fast ausnahmslos vor Felsdarstellungen zurückschrecken, und weil ferner die graphischen Arbeiten unter Leitung von Prof. Becker standen, ist anzunehmen, daß jene Darstellungen von letzterem sicher inspiriert, sehr wahrscheinlich sogar persönlich gezeichnet worden sind. Es sind dies die ersten mir bekannten derartigen Felsdarstellungen, deren Kenntnis ich einer Mitteilung von Herrn Prof. Imhof, E. T. H. Zürich, verdanke.

β) *Ausland.*

Die Topographische Karte von Bayern bringt in den Blättern 870 und 882 ebenfalls Abbildungen von Karrenfeldern im Maßstab 1 : 25 000; auf Blatt 884 ist das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld, das Eckert (6) im Maßstab 1 : 7500 kartiert hat, dargestellt. Eckert rühmt die richtige Fixierung der Hauptspalten und Einbruchsrinnen.

Die Neuaufnahmen 1 : 25 000, resp. deren Reduktion auf 1 : 50 000, der Karrengebiete im Tennen- und Hagengebirge, ausgeführt durch die Mappierungsgruppe des österr. Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen, habe ich noch nicht gesehen. (13, pag. 134.)

Ebenso sind mir noch viele weitere Darstellungen des Auslandes unbekannt. Die Studie soll sich hauptsächlich mit schweizerischen Verhältnissen befassen.

γ) *Geographen.*

Ueber Karrenfelder wurden auch etliche Spezialstudien von Geographen veröffentlicht, wobei sich die Verfasser dann gerne in einer topographischen Karte versuchten. Chaix (2) hat 1895 einen solchen, nach geographischen Gesichtspunkten verfaßten Karrenplan im Maßstab 1 : 5000 gezeichnet. (Siehe Abb. 4, Tafel I.) Er verwirft die Becker'sche Darstellung, weil er sie als Phantasie und nicht als Topographie

einschätzt. Was Chaix jedoch liefert, ist meines Erachtens weniger das Planbild eines Karrenfeldes, als ein geographisches Konzept auf geometrischer Grundlage. Sei es Plan oder Karte, so müßte man den Entwurf von Chaix noch weiter verarbeiten, um zu eigentlich topographischer Darstellung zu gelangen.³

Eckert ist sodann in der Veranschaulichung der Formen weiter vorgedrungen und bedient sich der üblichen Schraffenmanier (6).

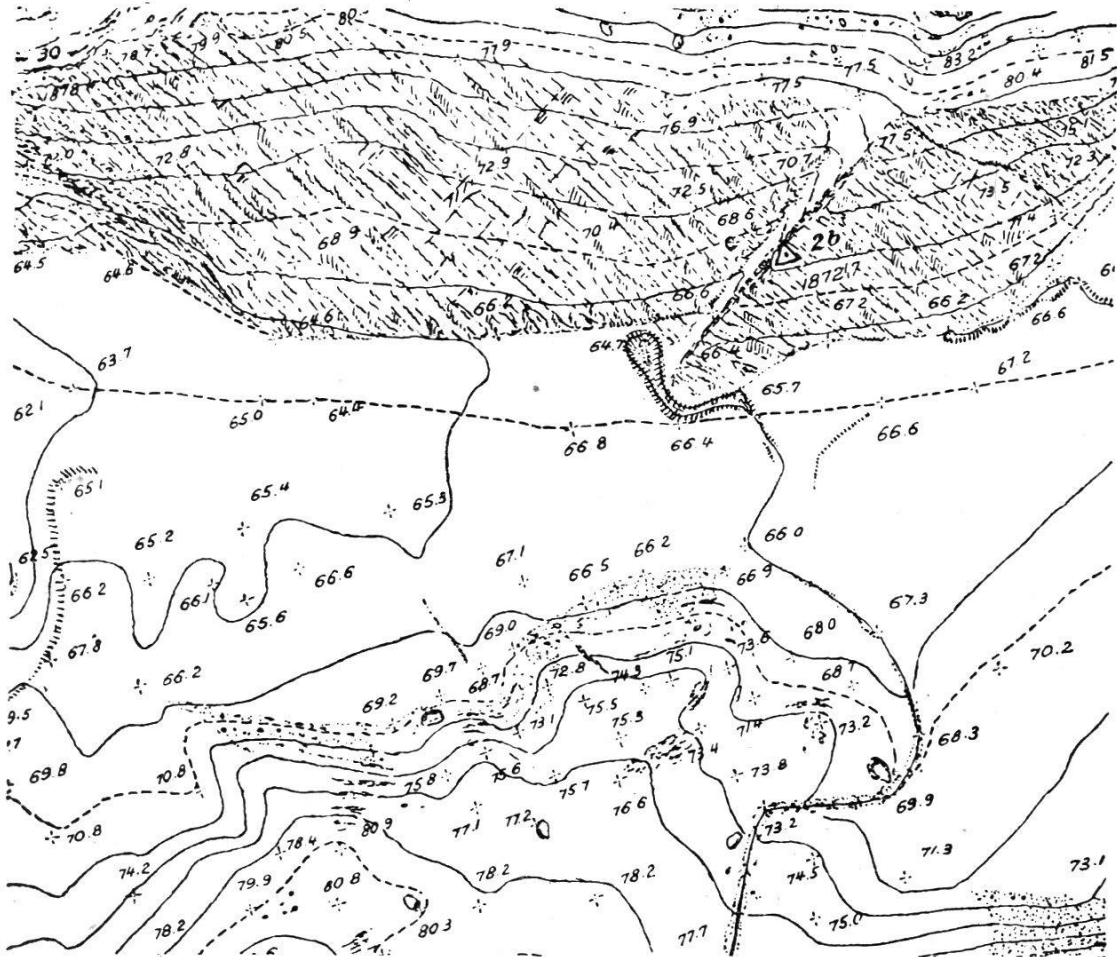


Abb. 26. **Karrenalp (Kt. Schwyz)**. Ausschnitt aus einem Original-Meßtischblatt der Centralschweizerischen Kraftwerke; aufgenommen durch Ing. P. Dändliker; Maßstab 1:2000.

Ein dritter Geograph, R. Perret, will das Karrenfeld signaturartig behandeln. Er schreibt dazu folgendes:

« Les sillons les plus importants sont représentés par des traits continus —. Je ne suis pas inspiré de la figuration du Silber, telle qu'elle a été comprise par Becker, mais plutôt de celle des Langards, telle que Chaix (2) l'a conçue. Les courbes de Becker, en dents de scie, donnent bien l'idée de la rugosité d'un Lapiaz, mais si l'on mesure l'amplitude des accidents ainsi représentés, on s'apercevra qu'elle n'est pas vraisemblable; c'est du travail de plume et non de la vraie topographie » (12, pag. 63).

³ Der Planausschnitt, den Abb. 4 wiedergibt, ist nicht Faksimile-Wiedergabe, sondern wurde für die Reproduktion neu gezeichnet und in zwei Farben zerlegt, während er bei Chaix einfarbig ist.

Er huldigt also ganz der Ansicht von Chaix. Ich kann mich jedoch auch für seine Art der Darstellung nicht begeistern, da sie mir keine individuelle Ausgestaltung der einzelnen Karrenfelder gestattet. Was die „amplitude des accidents“ anbetrifft, möchte ich besonders auf die Kurvenbilder in den Abb. 23, 27, 30 und 31 hinweisen. Man kann sich bei der Betrachtung derselben des Eindrucks, daß die Becker'schen „Sägezahndarstellungen“ mit Recht berühmt waren, nicht erwehren; besonders auch wenn man bedenkt, wie Becker nur mit dem Meßtisch aufgenommen hat.

b) Aktuelles.

Unser Ziel ist mehr genetische Charakteristik, sowie größere geometrische Genauigkeit und Wahrung der Anschaulichkeit in der Darstellung. Entsprechend der Mehrgliedrigkeit des Ausdruckes für die Entstehung der Karren soll der Topograph versuchen, die Wirkungen der einzelnen Kräfte in der Zeichnung zu veranschaulichen. Richtiges Vorgehen gestaltet die Darstellung solcher Steinwüsten nicht so schwierig, als es bei dem Wirrwarr der Formen scheinen mag. Da Karrenfelder meistens noch vor geologisch kurzer Zeit unter dem Gletscher lagen, so sind die Spuren dieser Vergletscherung in den Großformen auch meistens noch erkennbar. Rundhöckerlandschaften und Schliffornen sind sehr häufig.

Das flächenhafte Arbeiten des Gletschers und die flache Gestaltung drängen dem Topographen die Horizontalschraffe auf, die wir entsprechend den vielen runden Formen (Rundhöcker) gerne als gebogene Schraffe verwenden. Für die linienhaft arbeitende, auflösende Wirkung des fließenden Wassers innerhalb der Karrenfelder (Oberflächen-Rippelung bis Kannelierung) und die Formen der Erosion in den angrenzenden Teilen, ferner für alle steileren Partien (Felsabstürze, Dolinen, Einbruchstrichter, etc.) bevorzugen wir hingegen senkrechten **Schraffen**. Das gibt in der Darstellung eine gute Uebersichtlichkeit und Charakteristik. Im Einklang mit Chaix sollte beim vorgängigen Skizzieren der Geripplinien den Spaltensystemen, falls solche von Bedeutung wirklich vorhanden sind, volle Aufmerksamkeit geschenkt werden. Wenn auch diese Linien in der definitiven Zeichnung nicht als solche ausgezogen werden, so sollen sie doch gut aus der Zeichnung ersichtlich sein. Trümmermeere, die in flacheren Partien oft zu finden sind, erhalten die übliche Block- und Geröllsignatur und bieten besonderes Interesse, da ja das „Endergebnis eines normalen Karrenfeldes die Zertrümmerung der Gesteinsoberfläche“ ist, womit dem Vordringen der Vegetation der Weg geöffnet wird.

Es stellt sich heraus, daß man für einigermaßen lagerichtige Darstellung der Verhältnisse mindestens den Platz, den uns der **Maßstab 1 : 10 000** bietet, braucht. Chaix (2), der zuerst im 10 000stel kartierte, ging bei seiner Aufnahme eines Karrenfeldes in Hochsavoyen notgedrungen zum 5000stel über und verlangt diesen Maßstab. (Siehe Abb. 4, Tafel I.) Bei einer Begehung der Karrenfelder an der Silbern kommt er wiederum zum Schluß, daß ihm hier, der einfacheren Gestal-

tung wegen, auch ein kleinerer Maßstab als 1 : 5000 zur Darstellung der Verhältnisse genügen würde (5, pag. 55). Die eigentlichen Karren sind aber auch in 1 : 5000 kaum darstellbar. Die „wahre Abbildung“ ist hier ein besonders schwer erreichbares Ziel. Das Gezackte in der Linienführung der Horizontalkurven, wie es Becker einführte, vermag immerhin den Karrencharakter (scharfe Rippen) anzudeuten. Abb. 20 auf Tafel II zeigt, was ein geschickter Topograph im Maßstab 1 : 10 000 an Formen festhalten kann.

Die **Photogrammetrie** ist zweifellos berufen, die Darstellung von Karrenfeldern um einen Schritt weiter zu bringen. Bedenkt man, daß es der flachen Ausdehnung solcher Gebiete wegen oft schwer ist, einen günstigen Standpunkt als Beobachtungswarte zu finden, so wird uns klar, daß besonders die Luftphotogrammetrie hier willkommene Dienste leisten wird. Nur die Luftphotogrammetrie ermöglicht die Darstellung der zusammenhängenden Spaltensysteme, deren Lage und Zusammenhänge man mit terrestrischer Photogrammetrie ungenügend erfaßt. Das Luftbild⁴ ist zudem das wichtigste Hilfsmittel des Topographen zur Ausarbeitung des kartographischen Bildes; ohne Luftbild hat man keine Uebersicht. Gibt der Photogrammeter allfällig vorhandene Spaltensysteme beim Auswerten seiner Platten, so wie es bei Gletscherspalten schon lange üblich ist, „heraus“, so ist dem Topographen besonders gut gedient.

Die Photogrammetrie erfüllt auch den Wunsch nach geometrisch einwandfreien Kurven. Diese Kurven sollten bei der definitiven Darstellung der Karrenfelder möglichst erhalten bleiben.

Die Karte der Dachsteingruppe (Z. d. D.-Oestr. Alpenvereins 1915) zeigt eine Karrengegend mit vollständig erhaltenem Photogrammeterkurvenbild. Als Vorläufer hiezu sei der Plan im Maßstab 1 : 2500, der dem Buche unter Literaturhinweis 9 beigegeben ist, erwähnt.

Das Festhalten an der Höhenkurve geht um so besser, als solche Gebilde meistens flach oder wenig geneigt sind. Ich möchte vorschlagen, daß man sich in der Darstellungsart bewußt in die Entwicklung zwischen die Abbildungen 14 und 15 auf Tafel II stellt. Sich aber nur mit Kurven begnügen zu wollen, wäre für kartographische Zwecke für manche Fälle entschieden zu wenig getan. Man halte sich nur das in Abb. 7 und 8 auf Tafel I Geschaute nochmals vor Augen. Abb. 7 zeigt die [alte Beckersche Darstellung: geschickt zerrissene, hier allerdings nicht „gezähnte“ Horizontalkurven (aufgenommen von Held). Man könnte glauben, in horizontaler Richtung sei da verhältnismäßig leicht durchzukommen. Wer es aber je versuchen sollte, um so von Süden über den Pas de Derbon nach Anzeindaz zu gelangen, dem wird die in Abb. 8 aufgenommene Vertikalstruktur bald genug zur Gewißheit wer-

⁴ Die rege Flugtätigkeit in unserem Lande hat mir ermöglicht, den Abbildungen solche Fliegerbilder von Karrenfeldern beizugeben. Die Reproduktion derselben erfolgt mit Bewilligung der Direktion der eidg. Landestopographie Bern, des Kommandos Fliegerwaffenplatz Dübendorf, des eidg. Vermessungsdirektors in Bern und der Ad Astra Aero in Zürich.

den. Kurven allein? Nein, sondern Kurven plus Geripplinienzeichnung; denn die Vollschräfte von Abb. 15 ist uns auch nicht genehm, wir sind über die Steilheit und die Form des Gebietes zu sehr im Unklaren. Abbildung 14 verbessern wir durch geometrisch einwandfreies Kurvenbild, Abbildung 15 durch Weglassen der Füllschräfte; die Kurve soll die Fläche schraffieren, soweit sie sich dazu eignet. Teilweise werden am Autographen auch in Karrengebieten sehr enge

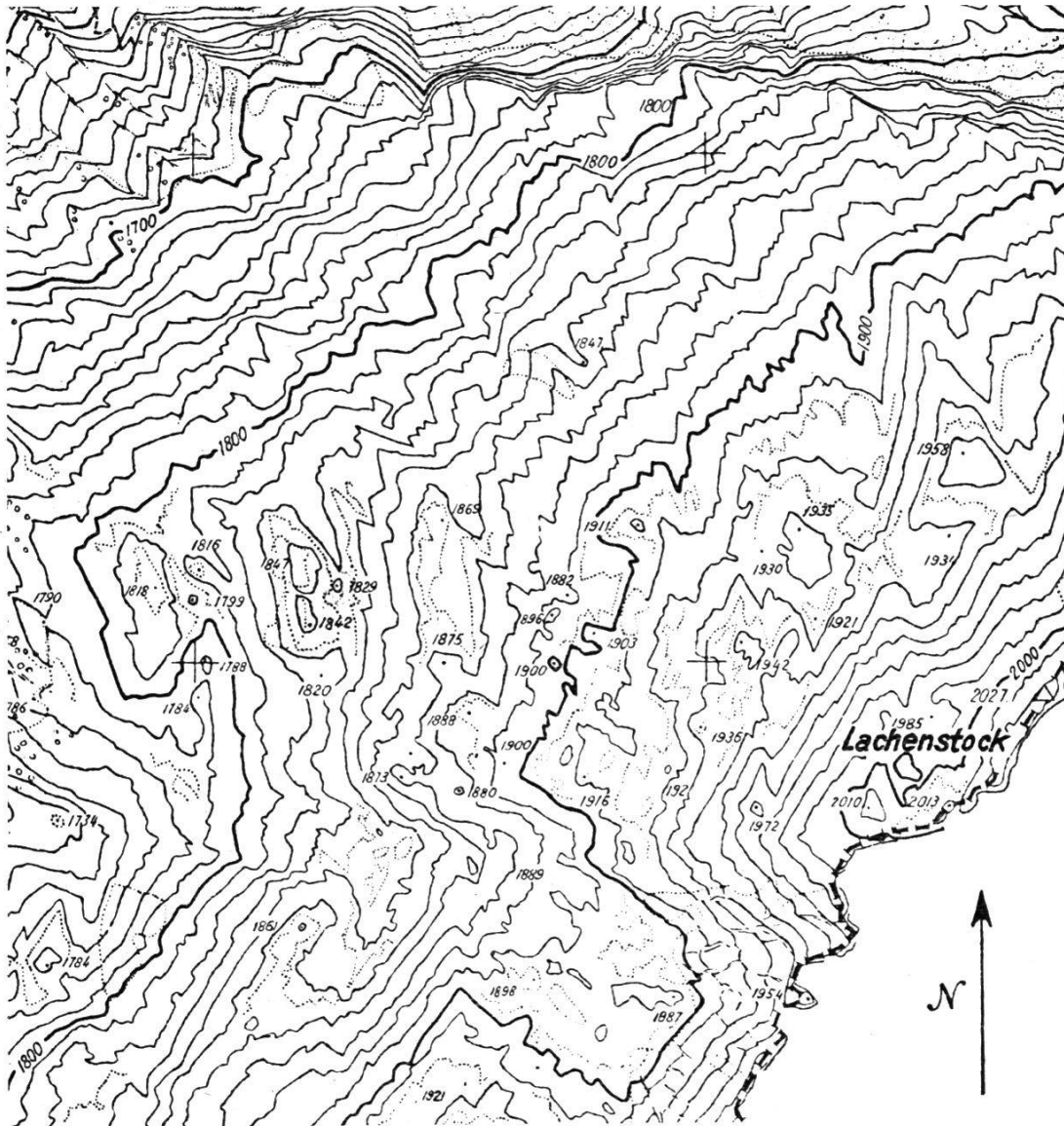


Abb. 27. Ausschnitt aus dem Uebersichtsplan Innertal (Kt. Schwyz); luftphotogrammetrische Aufnahme der eidg. Vermessungsdirektion, Bern, 1929; Auswertung Vermessungsbureau BoBhardt, St. Gallen; Maßstab 1:10 000; siehe auch Abb. 12—15 auf Tafel II.

Kurvenbilder entstehen. Dieses flächenhafte Bedecken des Papiers durch ineinanderlaufende Kurven bietet für die Reproduktion von Strichzeichnungen Schwierigkeiten. Als Formveranschaulichungsmittel wären zwar solche autogrammetrisch ausgewertete Original-Kurvenbilder ideal (Lichtdruck?). Vorläufig müssen wir aber diese Bilder noch

redigieren. Die eigentlichen Formlinien zeigt uns die Felsgerippezeichnung, welche wir über das Kurvenbild legen. Damit können wir alle geometrischen und genetischen Verhältnisse darstellen. Kleinste Felsbändchen und -Köpfchen werden so weit in Schwarz ausgearbeitet, bis ihre Form festgelegt ist; wo die Kurve als Darstellungsmittel versagt wie hier, wird sie unterbrochen. (Siehe Abb. 24.) Zusammenhängende Felspartien erhalten einen modellierten Ton. Abb. 21 und 24 ermöglichen einen Vergleich zwischen der in letzter Zeit üblichen Methode sowie einer, mehr der Photogrammetrie angepaßten, neuen Methode.⁵

Ich bin mir wohl bewußt, daß kaum zwei Karrenfelder zu finden sind, die ganz gleiche Physiognomie aufweisen. Der Formenreichtum ist unter Umständen sehr verschieden; oft werden typische Formen ausbleiben. Kleinformen werden sicherlich im Malm immer etwas anders gestaltet sein als in der Kreide oder im Dogger und Eozän; aber auch Großformen werden überall wieder individuelles Gepräge aufweisen. Es steht also zu erwarten, daß die in den nächsten Jahren einlaufenden, ausgearbeiteten Neuaufnahmen der Grundbuchvermessung und der Landestopographie in jedem Karrenfeld wieder ein etwas anderes Gesicht haben werden, entsprechend der engsten Anlehnung an die Natur. Unter Beachtung der eben geschilderten Richtlinien sollte aber doch eine gewisse Uebereinstimmung, Vollständigkeit und Charakteristik aller Aufnahmen in der Darstellungsart möglich sein.

Literaturnachweis.

(chronologisch geordnet)

- (1) Albert Heim, Ueber die Karrenfelder, Jahrbuch des Schweiz. Alpenklubs, XIII, 1878.
- (2) Emile Chaix, La Topographie du Désert de Platé (Haute-Savoie), avec quinze planches hors texte et une carte levée par l'auteur, Globe, XXXIV, Genève 1895.
- (3) Bundesgesetze betreffend das Eidgen. Topographische Bureau und Instruktionen desselben, Bern 1888.
- (4) Emile Chaix, Les Lapiés du Désert de Platé, Echo des Alpes, Genève 1896, tirage à part.
- (5) Emile Chaix, Le Silbern (Canton de Schwyz); Le Globe, tome XLIV, Genève 1905, tirage à part.
- (6) Max Eckert, Das Gottesackerplateau, ein Karrenfeld im Allgäu, Wiss. Erg.-Hefte zur Zeitschr. des D.-Oesterr. Alpenvereins I, Heft 3, Innsbruck 1902, mit Karte im Maßstab 1 : 7500.
- (7) Paul Arbenz, Die Karrenbildungen, geschildert am Beispiel der Karrenfelder bei der Frutt im Kanton Obwalden, Sonderdruck aus der Deutschen Alpenzeitung, München 1909.
- (8) Paul Arbenz, Ueber Karrenbildungen, Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 1913.

⁵ Abb. 24 ist Gelegenheitsprodukt. Es entspricht infolge seiner Entstehung nicht ganz meinem Zeichnungsrezept. Insbesondere müßte die Gstellihorn-Westwand anders aufgefaßt und gezeichnet werden. Da das Ganze nur Versuch sein und besonders für Karrenfelder Geltung haben will, so möge es dennoch vor die Augen des Lesers gehen. Ein ebenfalls mehrfarbiges, ähnliches Versuchsbeispiel aber für steiles Gebiet findet der Leser in (17, Pl. 15).

- (9) L. Distel und F. Scheck, Das Plateau des Zahmen Kaisers, Landeskundliche Forschungen, herausgegeben von der Geogr. Gesellschaft München, Heft II, 1911, mit Karte 1 : 2500.
- (10) Arnold Heim, Paul Arbenz, Karrenbildungen in den Schweizeralpen, Geolog. Charakterbilder, herausgegeben von Stille, Heft 10 (7 Tafeln) 1912.
- (11) Albert Heim, Geologie der Schweiz, Leipzig 1919—1922, 2 Bde., Bd. I, pag. 689. Karstphänomene und Quellen des Juragebirges Bd. II, pag. 415.
- (12) R. Perret, Notices sur la Carte de la Vallée de Sales, mit Karte 1 : 20 000, Paris 1922, H. Barrère.
- (13) Ed. Brückner, Die Entwicklung des kartographischen, früher Militärgeographischen Instituts von der Zeit des Umsturzes (Okt. 1918) bis Ende 1923. Mitt. Geogr. Ges. Wien 66, 1923.
- (14) J. Früh, Geographie der Schweiz, St. Gallen 1929, Bd. 1, pag. 216, Die Verkarstung und die Karstlandschaft.
- (15) H. G. Lindner, Das Karrenphänomen, Ergänzungsheft Nr. 208 von Petermanns geogr. Mitteilungen, Gotha 1930; (beschränkt sich mehr auf die Ostalpen und bietet wenig kartographisch, wohl aber viel chemisch-physikalisch Interessantes).
- (16) W. Kraiszl, Historische Entwicklung der Felsdarstellung auf Plänen und topographischen Karten, Schweiz. Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik, Heft 1/2 1930.
- (17) Topographie moderne en Haute Montagne; 36 planches explicatives et exposés relatifs à la topographie et cartographie suisse, Congrès international de géographie, Paris 1931; Département militaire fédérale, Service Topographique, Berne.

Schweiz. Gesellschaft für Photogrammetrie.

A. Mitteilungen des Vorstandes an die Mitglieder.

1. Durch die vorgenommene Urabstimmung haben Sie mit 76 gegen 2 Stimmen (eingegangene Stimmzettel 57) ab 1. Januar 1933 die Schweiz. Zeitschrift für Vermessungswesen und Kulturtechnik als offizielles Organ unserer Gesellschaft bestimmt. Die Abonnenten unseres neuen Mitteilungsorganes sind gebeten, künftig jede Nummer der Zeitschrift auf den Inhalt von Gesellschaftsnachrichten nachzusehen. Die Nichtabonnenten erhalten die Bekanntmachungen unserer Gesellschaft als Separatdrucke zugesandt.

2. Der Abonnementspreis für die Zeitschrift „Bildmessung und Luftbildwesen“ muß leider ab 1. Januar 1933 von Fr. 4.— auf Fr. 5.— pro Jahr erhöht werden. Abonnenten, die unter dieser neuen Bedingung die Zeitschrift nicht mehr beziehen wollen, sind gebeten, dies dem Sekretär mitzuteilen.

B. *Einladung zur Hauptversammlung der S. G. P. auf Samstag, den 18. Februar 1933, 14 Uhr 15, in das Zunfthaus zur Schmiden, Marktgasse 20, in Zürich.*

Traktanden:

1. Genehmigung des Protokolles über die Herbstversammlung 1932.
2. Tätigkeitsbericht des Vorstandes.
3. Rechnungsbericht und Abnahme der Rechnung.
4. Aenderung von § 13 der Statuten.
5. Festsetzung des Jahresbeitrages.
6. Budget.
7. Wahl der schweizerischen Mitglieder in die wissenschaftlichen Kommissionen am Internat. Kongreß für Photogrammetrie Paris 1934.
8. Mitteilungen und Varia.



Abb. 28. Fliegerbild der Karren am Kaiserstock (Kt. Schwyz); Schrägaufnahme von Norden; v. l. n. r. Punkt 2440, Kaiserstock, Faulen und Rosstock; phot. Kommando Fliegerwaffenplatz Dübendorf; vergl. T. A. 399, Muottatal 50 000.



Abb. 29. Fliegerbild der Karren „Schränni“, Sägistal, westlich Faulhorn, Berner Oberland; Schrägaufnahme von Osten; v. l. n. r. im Mittelgrund Rot- und Furggehorn, Sägistalsee, im Hintergrund Brienzersee und Iseltwald; phot. Kommando Fliegerwaffenplatz Dübendorf am 28. VIII. 32, 16⁴⁵; vergl. mit Abb. 9 auf Tafel I.

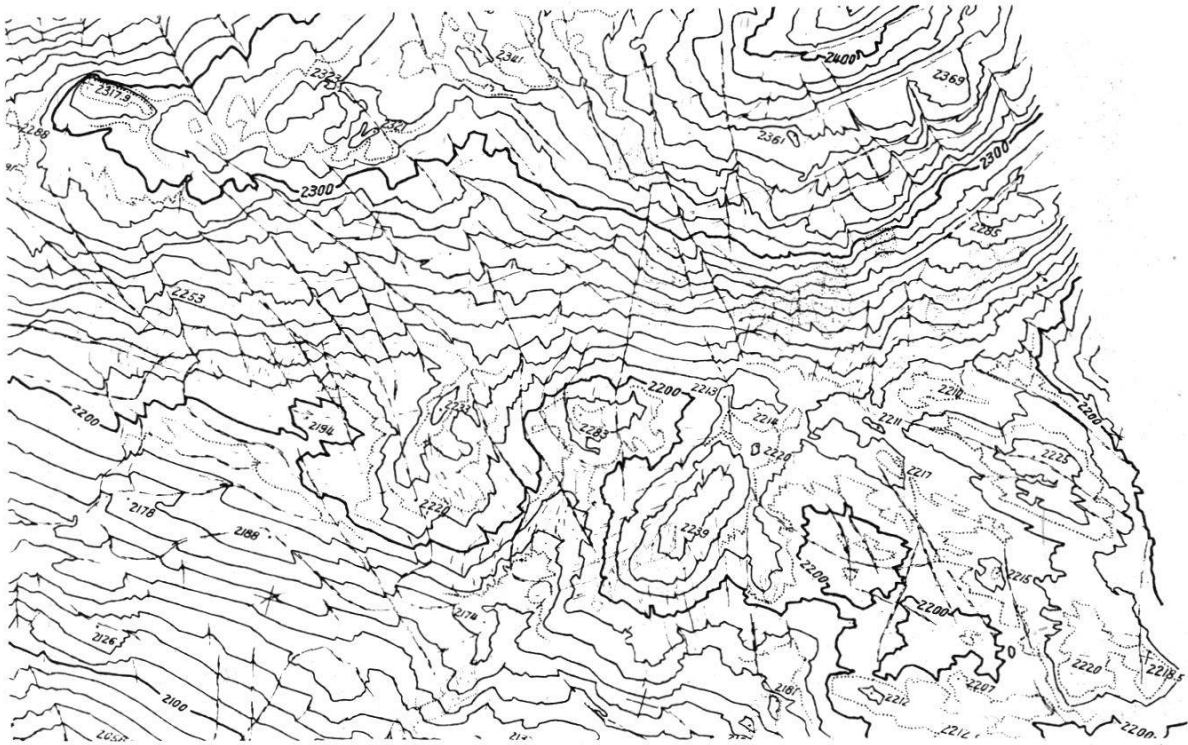


Abb. 30. Ausschnitt aus dem Uebersichtsplan Muotatal (Kt. Schwyz); luftphotogrammetrische Aufnahme der eidg. Vermessungsdirektion Bern; Auswertung Vermessungsbureau Boßhardt, St. Gallen, 1932; Maßstab 1:10 000, reduziert auf ca. 1:14 000; es ist der in Abb. 5, Tafel I, in demselben reduzierten Maßstab im Fliegerbild wiedergegebene Ausschnitt.

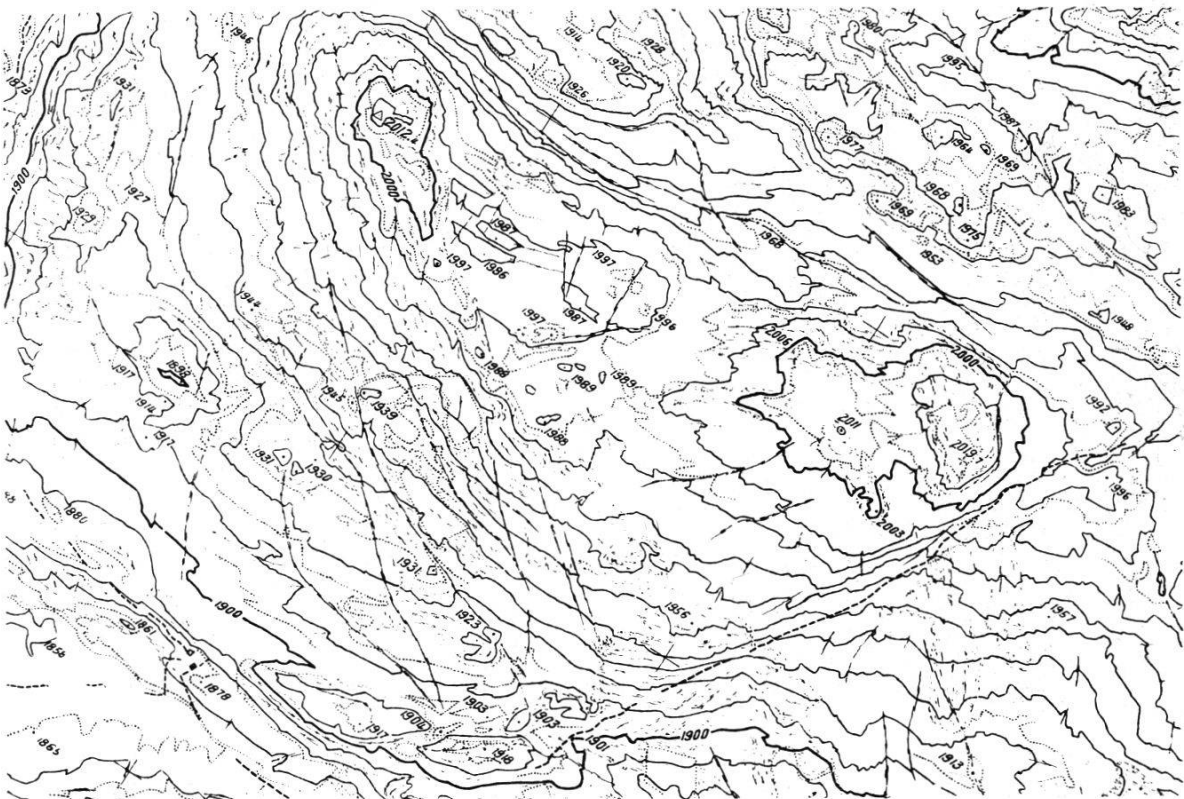


Abb. 31. Wie Abb. 30, jedoch der in Abb. 3, Tafel I, wiedergegebene Ausschnitt; man beachte, wie der Bearbeiter der Aufnahme dem reinen Kurvenbild einige „Geripplinien“ hinzufügt, ohne aber weiter auf eine zeichnerische Ausgestaltung der interkurvalen Formen einzugehen.

Das Karrenfeld als Formtyp in der Gebirgskartographie.

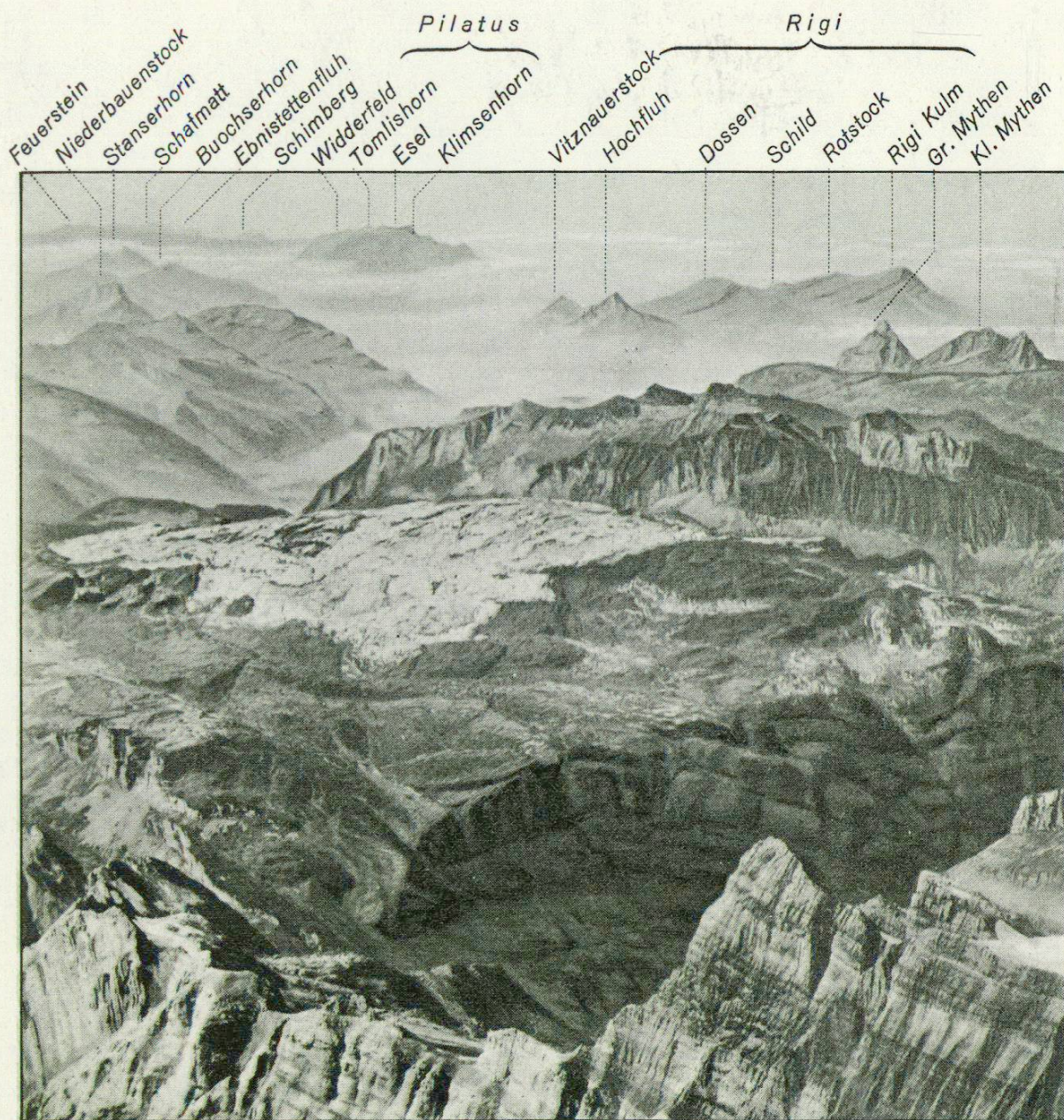


Abb. 1. Fliegerbild des Karrenfeldes auf der Silbernalp (Kt. Schwyz);

Schrägaufnahme von Osten aus 3500 m Höhe ü. M.; phot. Schweiz. Luftverkehrs A. G. Ad Astra-Aero, Zürich; im Vordergrund die Felsabstürze des Bächistockes; im Mittelgrund das Karrenfeld, nackte Felswüste, die sich deutlich abhebt; siehe auch Abb. 2, 3 und 5.

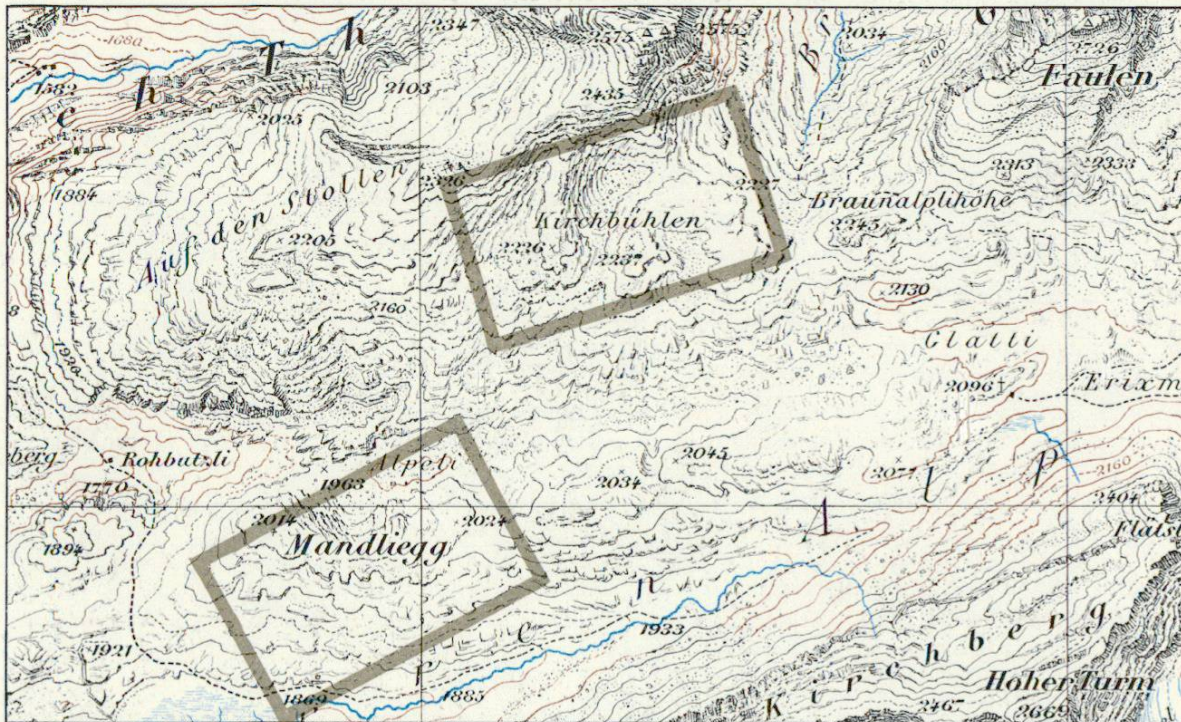


Abb. 2. T. A. 400, Linthal, 50 000;

Aufnahme Becker 1876; zur Hauptsache Darstellung mit gezähnten Kurven; siehe auch Abb. 1, 3, 5 und 14, Steingravur.

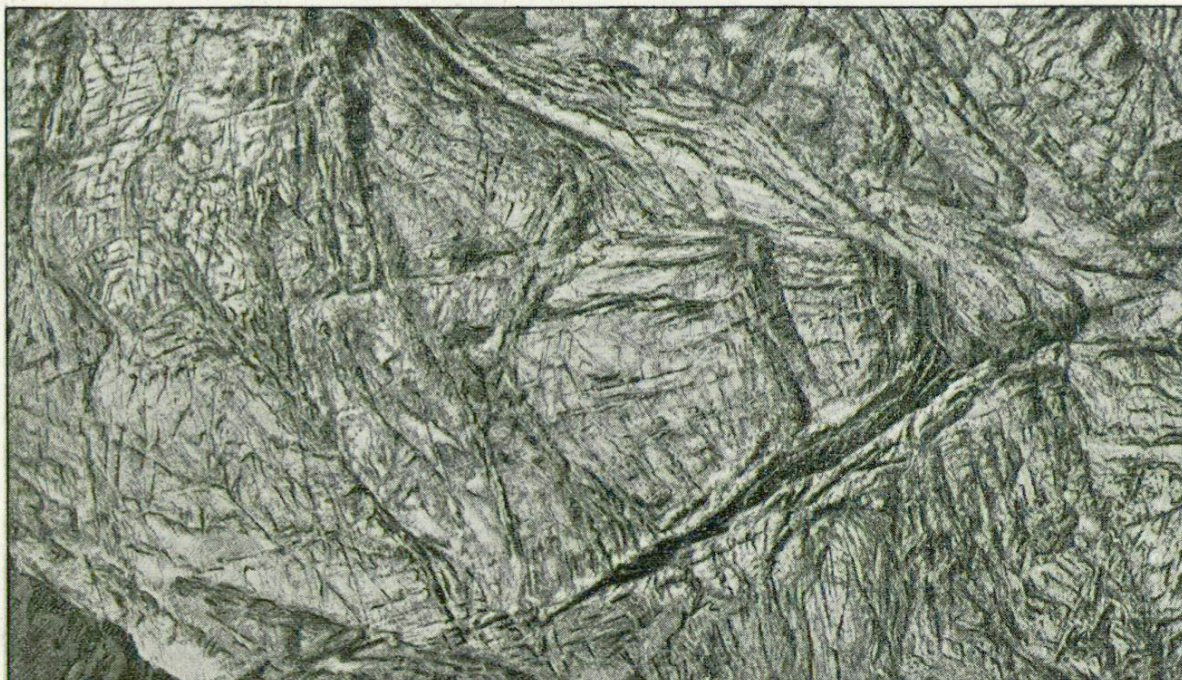


Abb. 3. Fliegerbild der Karrenalp (Kt. Schwyz);

Steilaufnahme aus 5500 m Höhe ü. M.; phot. eigen. Vermessungsdirektion Bern, 1930; es ist der in Abb. 2 bezeichnete Ausschnitt „Mandliegg“.

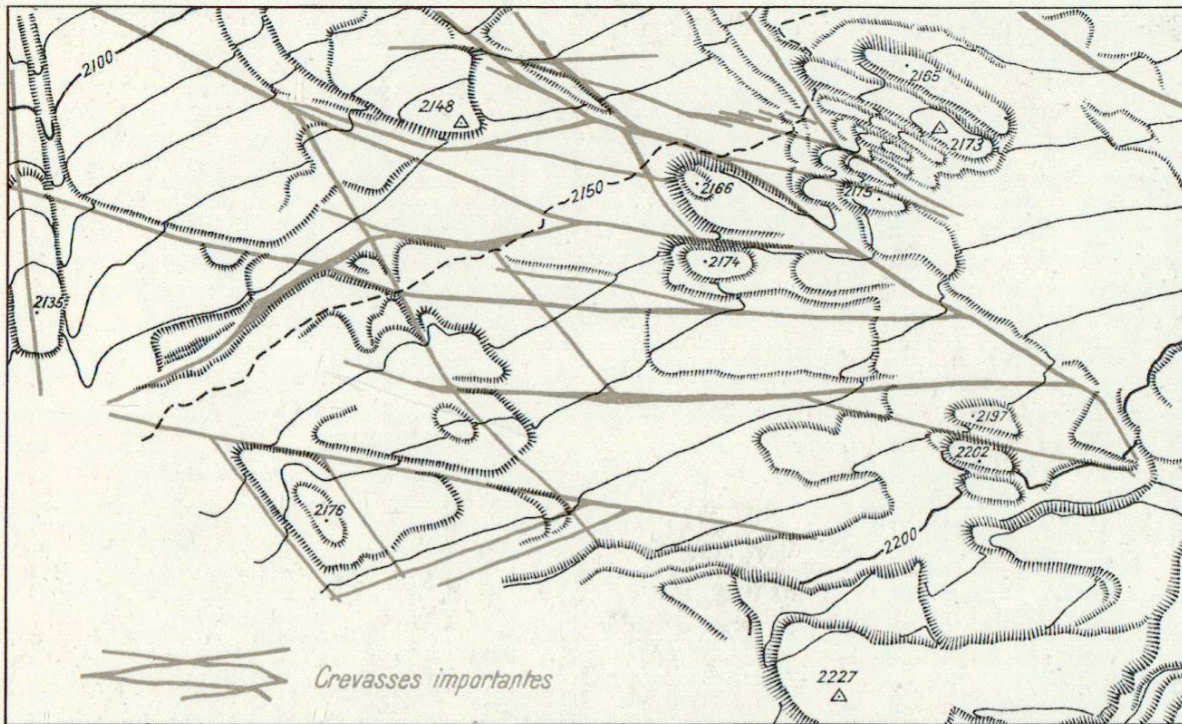


Abb. 4. Ausschnitt aus dem Plan des Karrenfeldes Désert du Platé (Hochsavoyen, nordwestl. Chamonix);

Westhang, Maßstab 1 : 5000; Aufnahme und Zeichnung von Emile Chaix; es ist grosses Gewicht auf die Darstellung des in diesem Beispiel gut ausgebildeten Graben- und Spaltensystems gelegt; photomechanische Reproduktion einer Nachzeichnung.



Abb. 5. Fliegerbild der Karrenalp (Kt. Schwyz);

Steilaufnahme aus 5500 m Höhe ü. M.; phot. eidgen. Vermessungsdirektion, Bern, 1930; es ist der in Abb. 2 bezeichnete Ausschnitt nördlich Kirchbühlen.

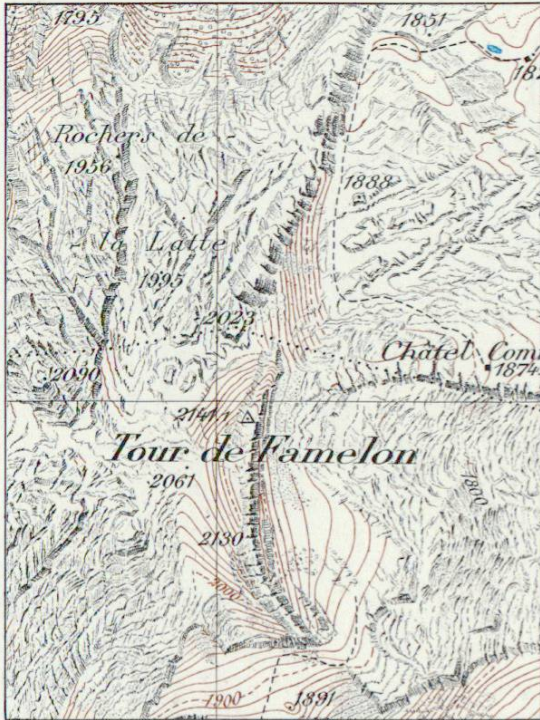


Abb. 6.

T. A. 470, Les Ormonts, 25 000;
Aufnahme Buffat 1889; Kupferstich.

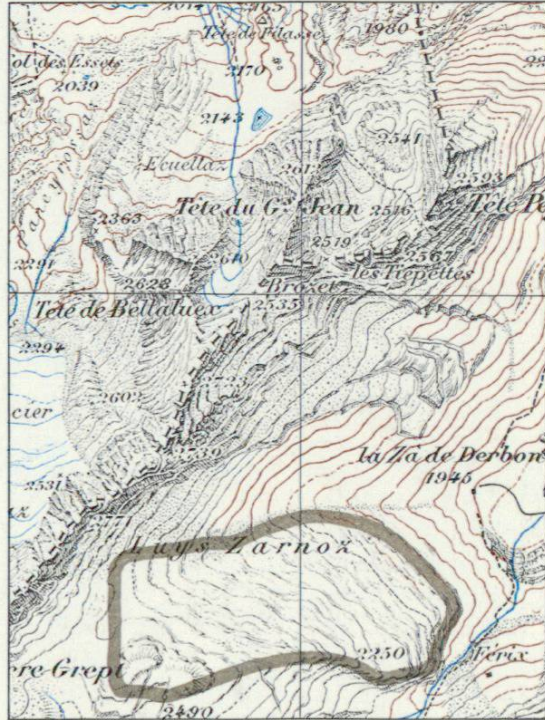


Abb. 7.

T. A. 477, Diablerets, 50 000;
Aufnahme Held 1879; siehe auch Abb. 8;
Steingravur.

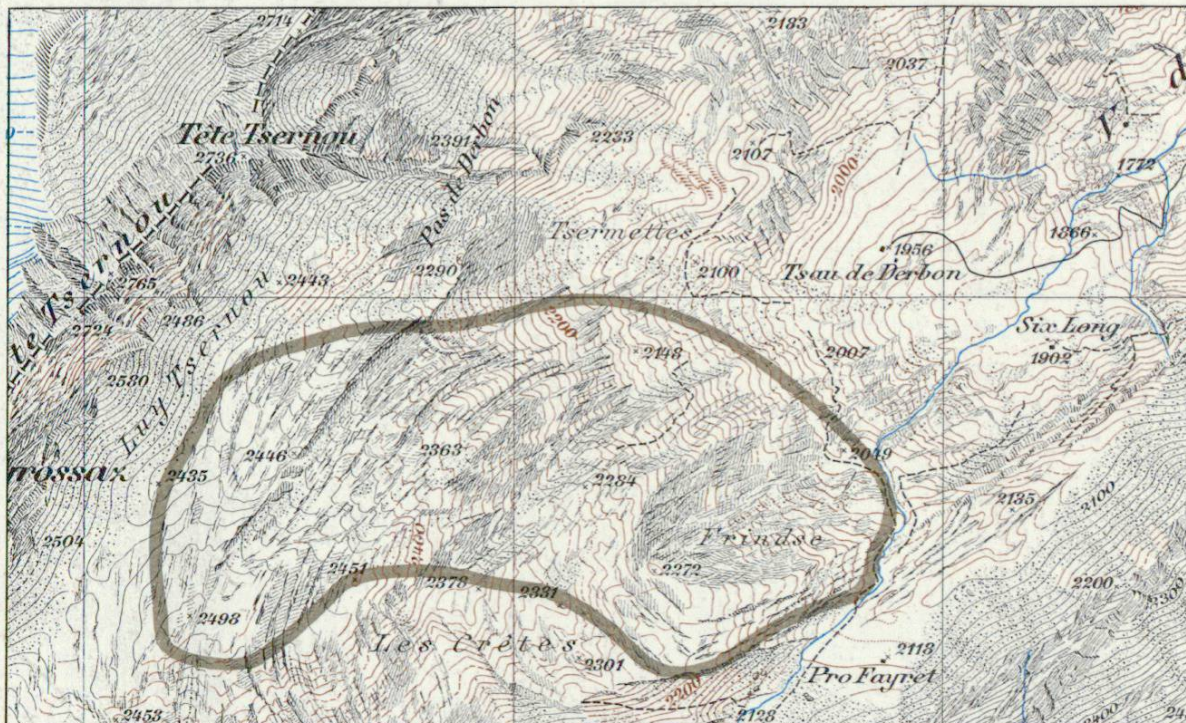


Abb. 8. T. A. 480, Anzeindaz, 25 000;

Aufnahme Jacot 1905/06; siehe auch Abb. 7; Kupferstich.

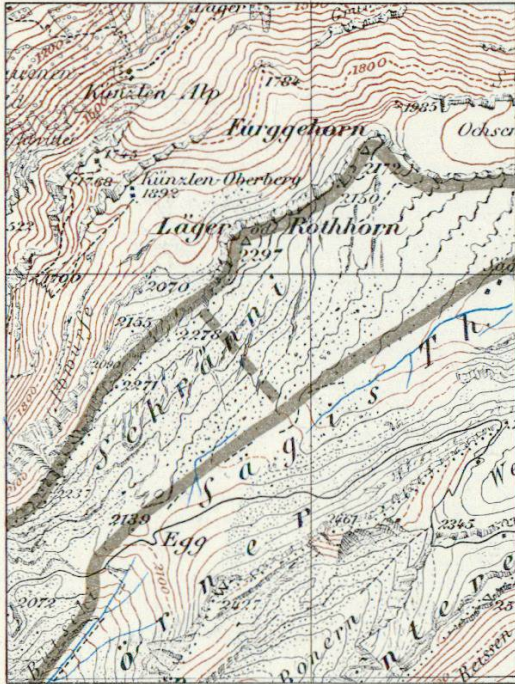


Abb. 9.

**T. A. 396, Grindelwald und 392,
Brienz, 50 000 ;
Steingravur.**

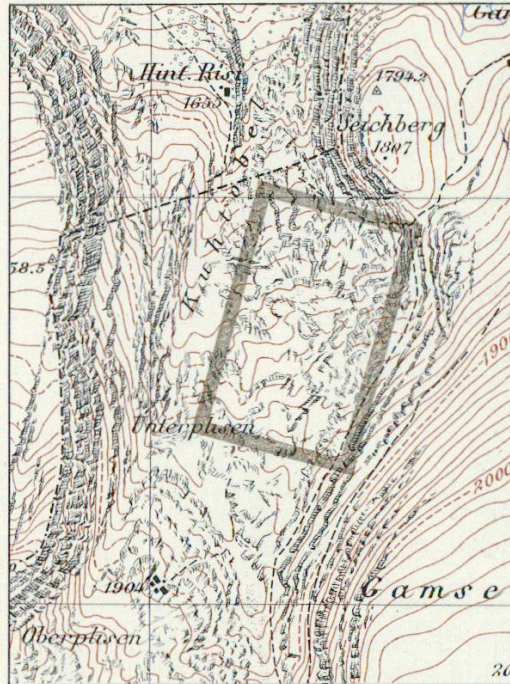


Abb. 10.

**T. A. 254, Wildhaus, 25 000 ;
Aufnahme 1883; siehe auch Abb. 11;
Kupferstich.**



**Abb. 11. Fliegerbild der karrenähnlichen Gebilde zwischen Käserugg
und Gamserrugg (Churfürsten, Kt. St. Gallen);**

Senkrechtaufnahme aus 3600 m Höhe ü. M.; phot. Kommando Fliegerwaffenplatz Dübendorf;
es ist der in Abb. 10 bezeichnete Ausschnitt.



Abb. 12. T. A. 262, Inner-Wäggethal, 25000;

Aufnahme von Lerber, 1891; siehe auch Abb. 13, 14 und 15; Kupferstich.

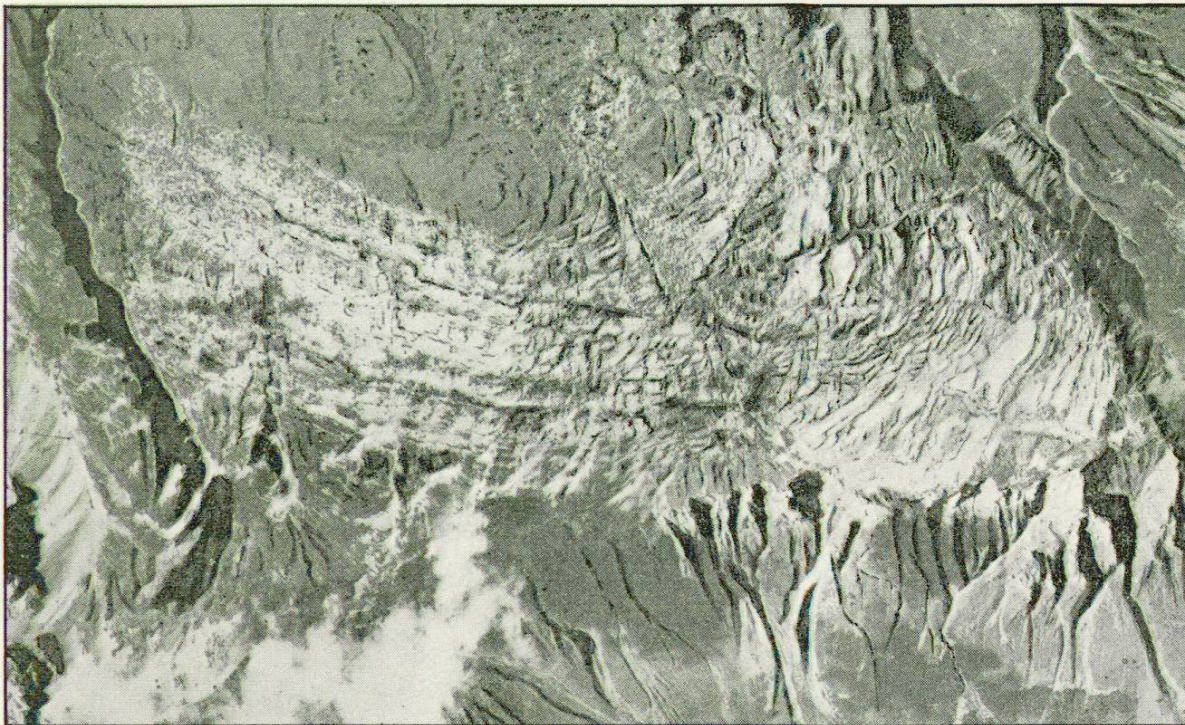


Abb. 13. Fliegerbild der Karren am Lachenstock (Kt. Schwyz);

Steilaufnahme aus 5000 m Höhe ü. M.; phot. eidgen. Vermessungsdirektion, Bern, 1929; es ist der Ausschnitt von Abb. 12; siehe auch Abb. 14 und 15.

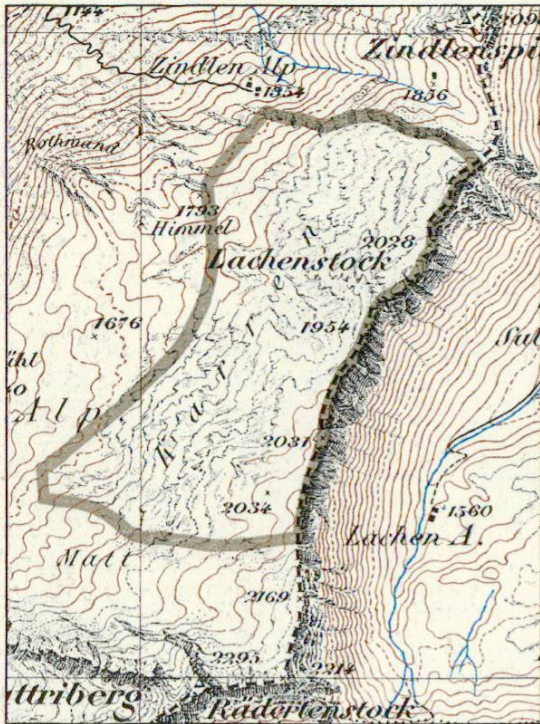


Abb. 14.

T. A. 263, Glarus, 50 000;

Aufnahme Becker 1877; siehe auch Abb. 15;
Steingravur.

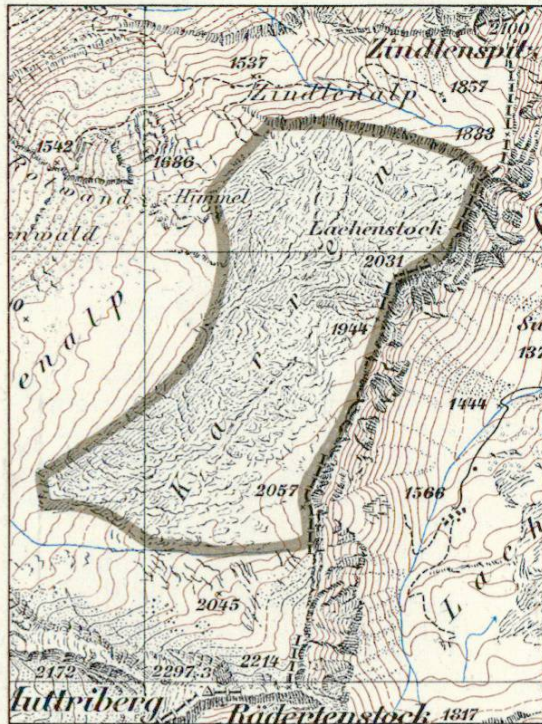


Abb. 15.

Wie Abb. 14, jedoch Neuaufnahme von
Jacot; Kupferstich.

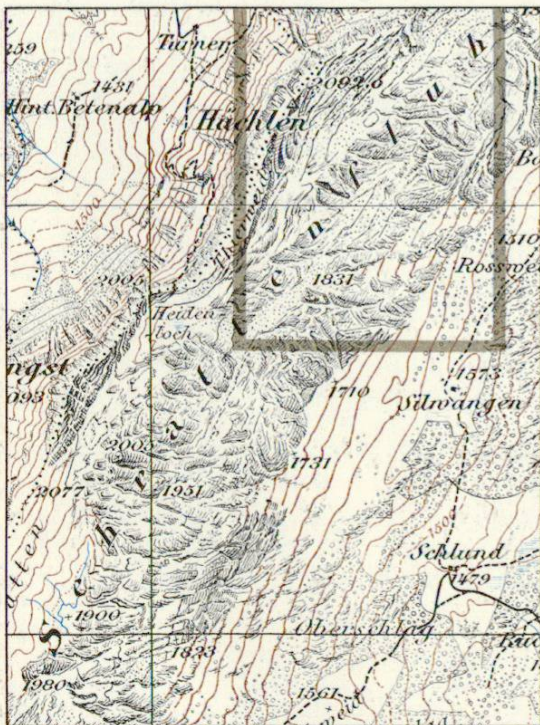


Abb. 16.

T. A. 388, Giswilerstock, 50 000;

Aufnahme 1893; siehe auch Abb. 17;
Steingravur.

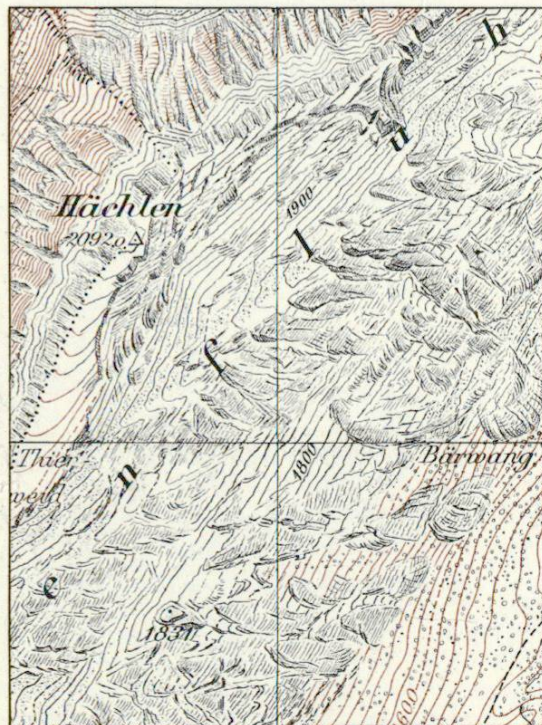


Abb. 17.

**T. A. 386, Flühli und 387, Sörenberg,
25 000;**

Aufnahme 1893; siehe auch Abb. 16;
Kupferstich.

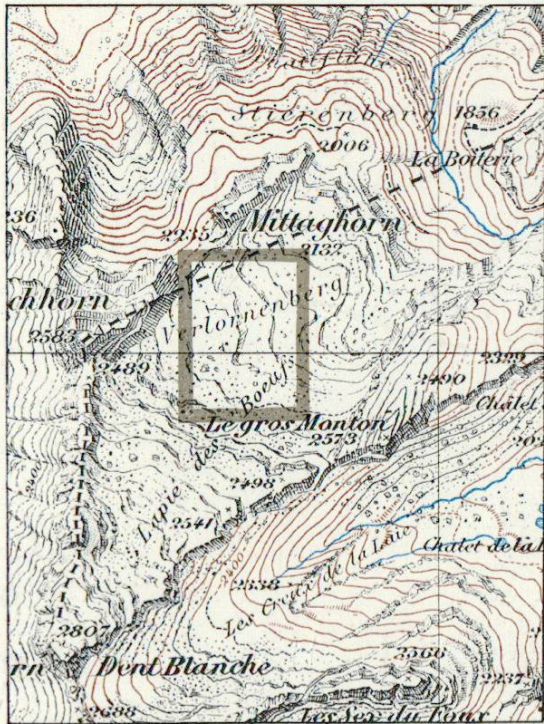


Abb. 18.

**T. A. 481, St. Léonard und 472,
Lenk, 50 000;**

Aufnahme Wolfsberger, 1839; siehe auch
Abb. 19 und 21–24; Steingravur.



Abb. 19.

Fliegerbild des Verlornerberges;

Senkrechtaufnahme; phot. eidgen. Landes-
topographie; es ist der in Abb. 18 bezeich-
nete Ausschnitt.

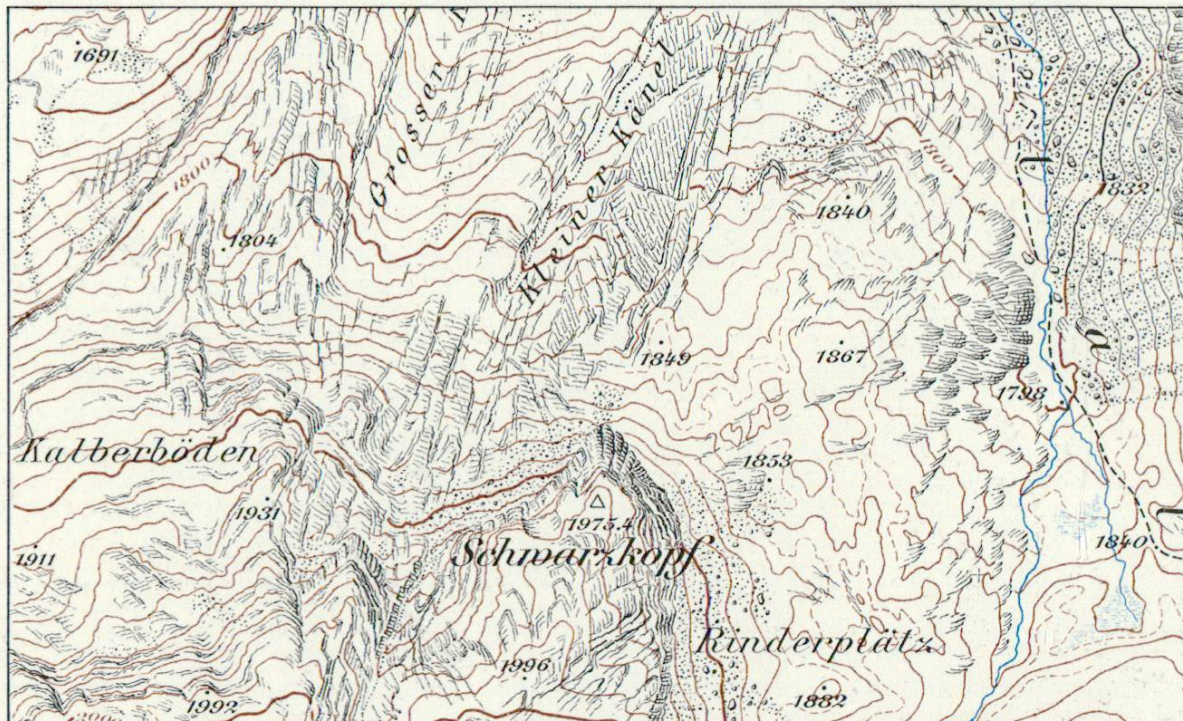
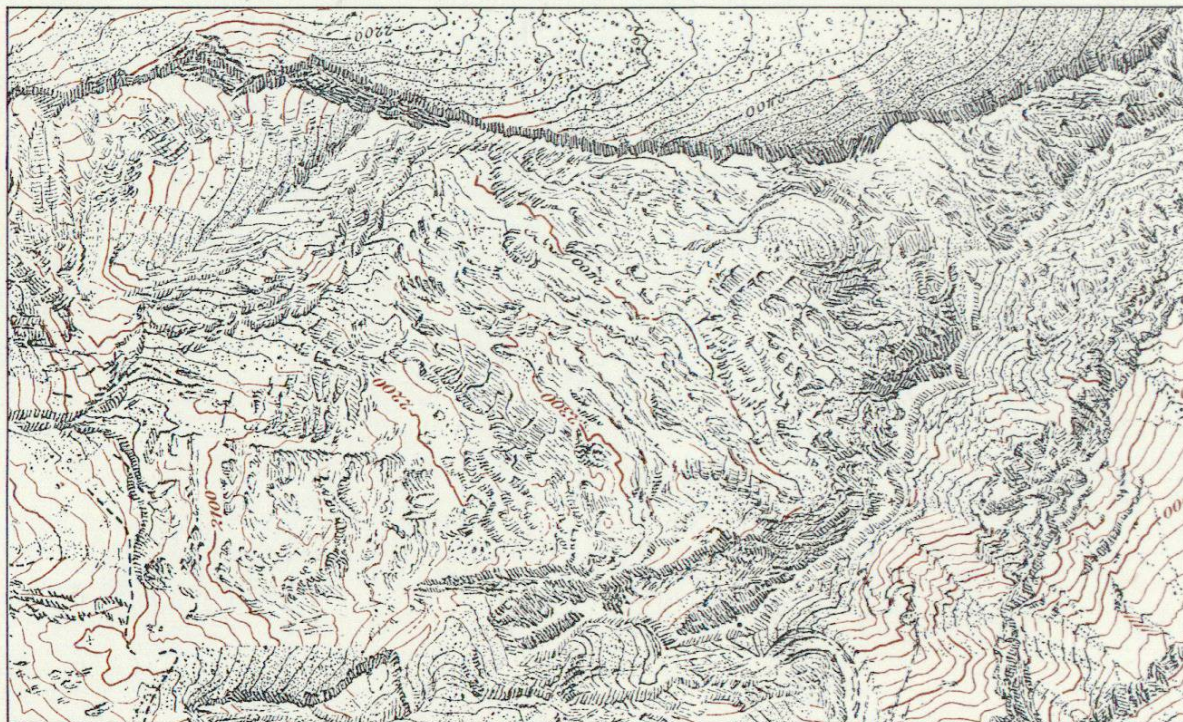


Abb. 20. Karrenfeld südwestl. des Mürtschenstockes (Kt. Glarus);

T. A. 264, Schild; Ausschnitt aus der stereophotogrammetrischen Aufnahme „Kerenzen“ der
eidgen. Landestopographie, 1925; Maßstab 1 : 10 000; Siegfriedkarten-Manier; Steingravur.



**Abb. 21. Verlorrenberg, Karrenfeld westl. dem Sanetschpass
(Kt. Bern - Wallis);**

Neuaufnahme der eidgen. Landestopographie, 1925; Siegfriedkarten-Manier; Maßstab 1 : 25000, Aequidistanz 20 m; siehe auch Abb. 18, 19 und 22–24; photomechanische Reproduktion des Originals.

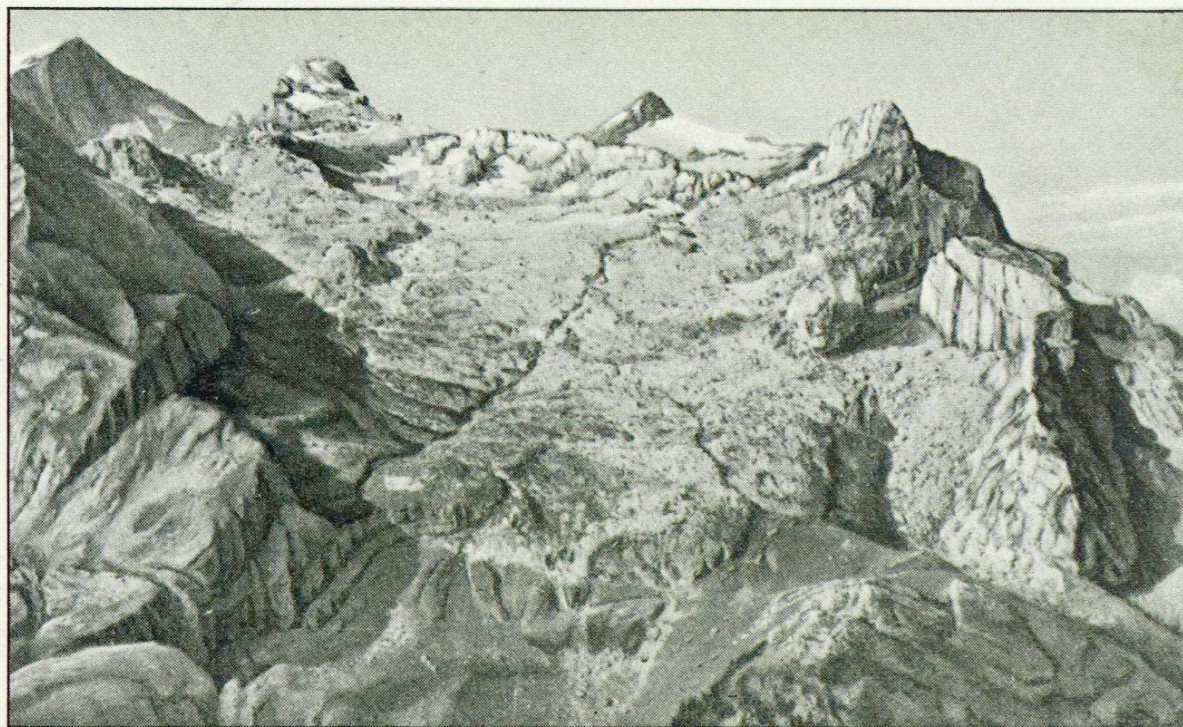


Abb. 22. Verlorrenberg von Osten;

Standpunkt Gaggen (Spitzhorn); im Hintergrund von l. n. r. Sanetsch - Gstelli - Olden - Schlauch - und rechts im Mittelgrund Kaarhorn; phot. eidgen. Landestopographie.



Abb. 23. Verlorrenberg; stereoautogrammetrisch gewonnenes Kurvenbild;

für den Zusammendruck mit einer Felsgerippezeichnung redigiert; Maßstab 1:25 000, Aequidistanz 10 m; Ausschnitt wie in Abb. 21; photomechanische Reproduktion.



Abb. 24. Verlorrenberg;

der in den Abb. 21 und 23 dargestellte Ausschnitt in Kurvenmanier, mit Gerippelinienzeichnung und Schummerungston für unproduktives Gebiet; Maßstab 1:25 000, Aequidistanz 20 m; Ausarbeitung noch ohne Fliegerbilder; photomechanische Reproduktion.