

Die Entwicklung der Reliefkartographie seit 1660

Autor(en): **Cavelti Hammer, Madlena**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cartographica Helvetica. Sonderheft**

Band (Jahr): **13 (1997)**

PDF erstellt am: **14.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1036753>

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.

Die Entwicklung der Reliefkartographie seit 1660

Madlena Cavelti Hammer

Landkarten sind Bilder unserer Umgebung, unserer Welt. In ihnen liegt weit mehr als eine technische Verarbeitung von Messdaten. Oft zeugen Karten von einer künstlerischen Fertigkeit, die kaum mehr zu übertreffen ist. Insbesondere seit der Zeit von General Dufour betrachteten es viele Kartographen als ihr Lebenswerk, nicht nur inhaltlich möglichst genaue Karten, sondern auch vollendet schöne Landschaftsbilder zu erarbeiten. Die neue Drucktechnik der Lithographie machte es ab Mitte des 19. Jahrhunderts möglich, diese Entwürfe auch graphisch zu realisieren und zu publizieren. Die Sonderausstellung *Farbe, Licht und Schatten, Die Entwicklung der Relief-Landkarten seit 1660* gibt einen Einblick in die Besonderheiten

der Schweizer Reliefkartographie, die den Fachleuten unter dem Begriff «Schweizer Manier» bekannt ist. Die Schweiz verschaffte sich mit dieser einzigartigen schattenplastischen Darstellungsweise der Berge und Täler Weltruhm. Die Schweizer Kartographie war führend in der Kunst, gebirgige Landschaften auf farbigen Landkarten licht- und schattenplastisch darzustellen. Verschiedene Auszeichnungen an den Weltausstellungen, zum Beispiel in Paris 1889 und 1900 sowie in Chicago 1893, zeugen von dieser internationalen Bedeutung. In der Zeitspanne von der Dufourkarte (1844–1864) über die Schulwandkarte der Schweiz (1896) bis zur Mount-Everest-Karte im Massstab 1:50 000 (1988), die im Auftrag des Boston

Museum of Science und der Swiss Foundation for Alpine Research in einer millionenhohen Auflage gedruckt wurde, sind viele hervorragende Schweizer Reliefkarten entstanden.

Für die Teilnehmenden des internationalen Kartographiehistorischen Colloquiums in Bern wurde am 4. Oktober 1996 im Schweizerischen Alpen Museum ein Teil der zur Ausstellung vorgesehenen Objekte unter dem Titel *Die Alpen auf Reliefkarten, Prunkstücke von Gyger bis Imhof* gezeigt. Die Begeisterung der Fachleute aus vielen Ländern Europas war ausserordentlich gross. Zwar war man sich bewusst, dass die Schweizer Reliefkartographen Grosses geleistet hatten, dass es aber eine solche Vielfalt von prächtigen Reliefkarten gibt, das erstaunte sehr. Viele der damals erhaltenen, verdankenswerten Anregungen wurden ins definitive Ausstellungskonzept aufgenommen.

Neben dieser schweizerischen Spezialität gilt es gleichzeitig, einen vergleichenden Blick auf entsprechende Werke des nahen Auslandes zu werfen. Unter «Reliefkarten» werden Karten verstanden, in denen die Formen der Geländeoberfläche schattiert werden, unter Annahme eines schrägen Lichteinfalls, meistens aus Nordwesten oder Süden. Die sogenannte Schummerung entsteht auf Grund der Höhenkurven, Gewässerlinien und Felszeichnungen, zuerst jeweils nur in einem gemalten Original. Nachdem die Reproduktionstechnik dies ermöglichte, begannen die Kartographen, das Gelände auch auf gedruckten Karten in naturnaher Farbgebung zu zeigen. Eduard Imhof schrieb dazu in seinem Werk *Kartographische Geländedarstellung* (1965): *Die schönsten Blüten solch neuer reproduktionstechnischer Möglichkeiten waren die in der Schweiz seit etwa 1870 entwickelten sog. «Reliefkarten», Verbindungen von Höhenkurven, Felsschraffuren, plastisch wirkenden Schattierungen unter der Annahme seitlichen Lichteinfalles und naturähnlichen, luftperspektivischen Farbtönen.* Vor Eduard Imhof hatte eine ganze Reihe begabter Kartographen wie Rudolf Leuzinger, Fridolin Becker, Xaver Imfeld und Hermann Kümmerly Karten nach «Schweizer Manier» gezeichnet. Das wissenschaftliche Fundament dazu und dadurch ihre Legitimität unter den Gelehrten gab ihnen aber endgültig erst Eduard Imhof.



Abb. 1: Holzschnittkarte des Wallis von Johann Schalbeter, herausgegeben von Sebastian Münster, 1545. Die Berge sind in Seitenansicht, einer Variante der so genannten Maulwurfshügelmanier, dargestellt. Diese Darstellung des Wallis ist die erste schweizerische Kantonskarte und besteht aus zwei Teilen. Ausschnitt aus dem Blatt Unterwallis auf ca. 50% verkleinert (Universitätsbibliothek Basel).

Die Vorläufer der klassischen Reliefkartographie



Abb. 2: Kartengemälde des Zürcher Gebietes von Hans Conrad Gyger, 1664/67. Erste naturalistische, reliefartige Geländedarstellung mit Südwestbeleuchtung. Diese Karte im Massstab von ca. 1:32 000 konnte damals wegen fehlender technischer Möglichkeiten nicht in dieser Form reproduziert werden (Depositum des Staatsarchivs Zürich im Haus «Zum Rechberg» in Zürich).

Die gemalte Reliefkarte des Kantons Zürich (Abb.2) von Hans Conrad Gyger (1599–1674) (Abb.3) aus dem Jahr 1664 ist das früheste Schweizer Beispiel einer prächtigen Landschaftsmalerei im Grundriss. Die Geländeformen sind ausserordentlich wirkungsvoll schattenplastisch dargestellt. Gy-

ger war damit seiner Zeit weit voraus. Dieses fast quadratische Ölgemälde des Zürcher Gebiets im Massstab 1:32 000 hat eine Seitenlänge von über 220 cm. Gyger vollendete es nach 38-jähriger Arbeit im Jahre 1664 und übergab es der Zürcher Regierung 1668 zusammen mit dem Marchbuch, das

mit 1667 datiert ist. Nicht nur mit ihrer Reliefwirkung, sondern auch in der Schönheit und Genauigkeit ist diese Karte eine der grössten kartographischen Leistungen in der Schweiz. Damals war es technisch nicht möglich, die Karte farbig zu reproduzieren. Da sie wegen ihrer Genauigkeit zudem der



Abb.3: Hans Conrad Gyger (1599–1674), Maler, Mathematiker, Vermesser, Amtmann und Kartograph in Zürich.

Geheimhaltung unterlag, blieb sie relativ unbekannt und hatte vorerst keine Folgewirkungen auf die Reliefkartographie, obschon man sie auch mehrfach, zum Teil verkleinert nachgezeichnet hatte. Sie wurde 1846 von Rudolf Wolf in den *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern* beschrieben und im neu gebildeten Vermessungsamt Zürich aufgehängt, nachdem sie jahrzehntelang zusammengerollt in einer Ecke des Zürcher Rathauses gestanden hatte. Zudem wurde sie 1883 an der Landesausstellung ein Publikumserfolg. Das Gesamtwerk Hans Conrad Gygers ist sehr umfassend und auch die in Kupfer gestochenen und gedruckten Karten seines Heimatkantons Zürich sowie die Schweizerkarten bedeuteten einen Meilenstein bezüglich der besseren Geländedarstellung. Er ersetzte die Maulwurfshügel (Abb. 1) der Karten seiner Vorgänger durch eine annähernd senkrechte perspektivische Gebirgsdarstellung.

Als direkte Vorläufer zur farbigen Reliefkartographie gelten die einfarbigen Kupferstichkarten der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Nachdem die Holländer mit ihren prächtigen Atlanten weltweit kartographisch dominiert hatten, kamen am Vorabend der französischen Revolution neue Impulse aus Frankreich, wo vier Generationen der Familie Cassini die moderne Geodäsie und Topographie entwickelt und angewandt hatten. Deshalb war das napoleonische Frankreich in der Kartographie führend. Napoleon hatte auf seinen Feldzügen halb Europa erobert. Das von Louis Albert Guislain Bacler d'Albe (1761–1824) geleitete topographische Bureau war mit von der Partie, und es war äusserst produktiv. Aus militärischen Geheimhaltungsgründen wurde unter Napoleon jedoch kaum etwas publiziert. Eine Ausnahme bildete das 32-blättrige Kartenwerk *Carte Générale du Théâtre de la Guerre en Italie et dans les Alpes* im Massstab 1:256 000, das auf private Initiative von Bacler d'Albe 1801/02 in Mailand gedruckt wurde. Bacler d'Albe notierte in der Karte oben

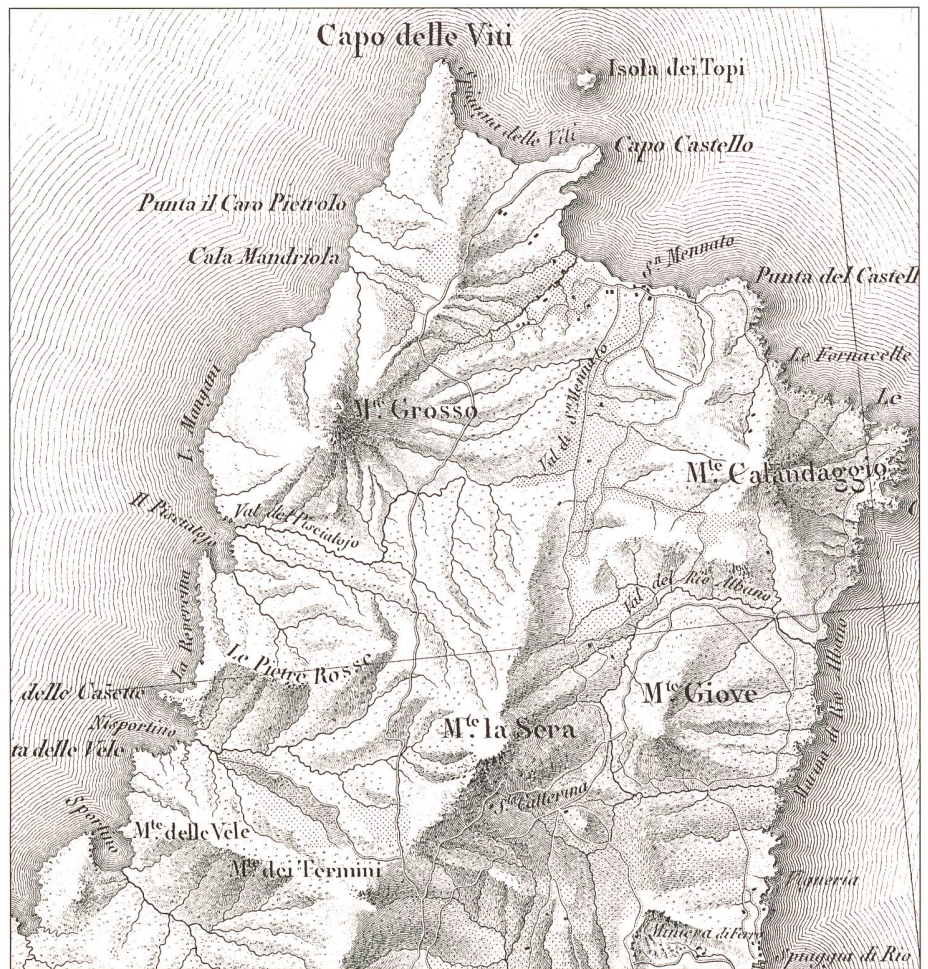


Abb.4: *Carte topographique de l'Archipel Toscan ou de l'île d'Elbe et des îles adjacentes* 1:50 000, von 1821. Topographische Aufnahme von Louis Puissant aus den Jahren 1802/03, Kupferstich von Alexandre Blondeau. Das Gelände ist nach seinerzeit neuesten Vermessungsmethoden grundrisslich und mit Schattenschraffen dargestellt. Die Elbakarte diente als Musterblatt für die französischen Topographen. Beim Institut Géographique National in Paris sind die Kupferplatten von dieser und einer grossen Anzahl weiterer Karten erhalten geblieben. Es können auch heute noch Nachdrucke davon erstellt und verkauft werden.

links alle verwendeten Vorlagen, aus denen ein erstaunlich einheitliches Kartenwerk entstanden ist. Das Relief ist sehr markant in freien, oft gekreuzten Schraffen dargestellt. Die Schraffen setzen nicht am Grat oben an, so dass die Bergkämme weisse, raupenförmige Aussparungen bilden. Der Nordteil der Bacler-d'Albe-Karte schliesst auch die ganze Schweiz ein. Unter französischer Herrschaft bildete die Schweiz von 1798 bis 1803 die Helvetische Republik, die unter anderem in folgende Kantone unterteilt war: Oberland, Waldstätten, Linth, Lugano, Bellinzona. Eine ähnliche Darstellungsform mit so genannten Böschungsschraffen findet man in der *Charte von Schwaben*, einer Kartenserie im Massstab 1:86 400, die in den Jahren 1798 bis 1828 publiziert wurde. Einige Blätter decken auch noch Teile der Nordostschweiz ab (Abb. 7).

In der Schweiz erschien damals die für ihre Geländedarstellung sehr bemerkenswerte Schweizerkarte 1:120 000 von Johann Heinrich Weiss (1759–1826) und Joachim Eugen Müller (1752–1833) als Auftragsarbeit von Johann Rudolf Meyer (1739–1813) (Abb. 5). Dieser 16-blättrige *Atlas Suisse* wurde von 1796 bis 1802 publiziert. Vor allem die Ge-

birgsblätter verdienen grosse Anerkennung. Den Kartenautoren ist ein erstaunlich plastisches Kartenwerk gelungen. Die steilen Partien sind durch Kreuzschraffen betont und – allerdings nicht ganz einheitlich – von Nordwesten her beleuchtet. Die Gletscher und Firne wurden mit einer zweiten Kupferplatte blau gedruckt (Abb. 6). Als Grundlage erstellten die Kartenautoren eine Art graphische Triangulation, indem die zuvor mit einem Sextanten gemessenen Winkel mit so genannten Winkelscheiben aufs Blatt übertragen wurden. Die Aufnahmen waren schwierig und wurden oft durch misstrauische Einheimische verzögert. Ab 1820 arbeitete Weiss für den Herder-Verlag in Freiburg im Breisgau am 220 Seiten umfassenden Europa-Atlas. Doch als Weiss 1826 starb, war die erste Auslieferung noch nicht erfolgt, so dass sein Nachfolger, Joseph Edmund Woerl (1803–1865), dieser berühmten Atlasserie seinen Namen gab. Es ist anzunehmen, dass Weiss die dort enthaltene, sehr gute Schweizerkarte bearbeitet hat. Sieht man von dieser Karte ab, so darf behauptet werden, dass der *Atlas Suisse* über fünfzig Jahre lang die beste topographische Karte der Schweizer Alpen war.



Abb. 5: Johann Rudolf Meyer (1739–1813), Seidenbandfabrikant.

Zwei weitere vorzügliche Kartenwerke der französischen Kartographie verdienen es ganz besonders, hier hervorgehoben zu werden: die Karte der Insel Elba *Carte topographique de l'Archipel Toscan* 1:50 000 (Abb. 4) aus dem Jahre 1821 (von Louis Puisant aufgenommen und Alexandre Blondeau gestochen) sowie die Korsika-Karte *Carte topographique de l'île de Corse* 1:100 000 von 1824. In beiden Kupferstichkarten ist das Relief meisterhaft dargestellt. Die konsequent angewandte Nordwestbeleuchtung ermöglichte diesen ausserordentlich plastischen Effekt. Die Elba-Karte war als Vorlage für die Topographen gedacht. Die Schraffen sind so fein, dass sie wie eine Schummerung wirken. Dank der Hell-Dunkel-Abstufung der Licht- und Schattenseiten ist die Reliefwirkung ausserordentlich gut. Leider wurde die Schrägbeleuchtung in Frankreich 1818 als unnatürlich disqualifiziert, und die offizielle Kartenkommission beschloss für das Nachfolgewerk der Cassinikarte, der *Carte d'Etat Major* 1:80 000, die Senkrechtbeleuchtung vorzuschreiben.

Was der Genfer Guillaume Henri Dufour (1787–1875) (Abb. 11) während seiner Ausbildung an der Ecole polytechnique in Paris, an der Kriegsschule Ecole d'application du génie in Metz und anschliessend in praktischer topographischer Arbeit gelernt hatte, das wandte er in höchster Vollendung in der *Topographischen Karte der Schweiz* an. Genf gehörte während der Revolutionszeit zu Frankreich. Dufour war somit französischer Staatsbürger und durchlief die französischen Schulen. Nach seiner Ausbildung trat er in französische Kriegsdienste unter Napoleon ein. So verteidigte er unter anderem als junger Ingenieuroffizier 1810 die von Napoleon besetzte Mittelmeerinsel Korfu erfolgreich gegen die Engländer. Nachdem Genf 1814 endgültig eidgenössisch geworden war, verliess Dufour 1817 die französischen Kriegsdienste und arbeitete darauf für das schweizerische Wehrwesen. 1832 wurde er zum Oberstquartiermeister –



Abb. 6: *Atlas Suisse* von Johann Rudolf Meyer, Johann Heinrich Weiss und Joachim Eugen Müller, publiziert 1796 bis 1802. Ausschnitt aus Blatt 10. Kupferstichkarte im Massstab 1:120 000, zum Teil zweifarbig mit blauer Gletscherdarstellung gedruckt.



Abb. 7: *Charte von Schwaben* 1:86 400. Deutsches Kartenwerk mit insgesamt 56 Blättern, publiziert in den Jahren 1798 bis 1828. Ausschnitt aus Blatt 59 *Sentis*, einfarbiger Kupferstich. Die Geländedarstellung erfolgte in Böschungsschraffenmanier, was im Gebirge zu unnatürlichen, raupenförmigen Gebilden führte.

vergleichbar mit dem heutigen Generalstabschef – gewählt. Im Jahre 1847 führte Dufour das eidgenössische Heer im Sonderbundskrieg zwar energisch, aber auch human, was ihm grosse Achtung einbrachte. Als Oberstquartiermeister übernahm Dufour von Amtes wegen die Leitung der eidgenössischen Triangulation und Landesaufnahme. Zusammen mit seinen Ingenieuren, Zeichnern, Kupferstechern und Druckern schuf er das erste amtliche Kartenwerk der Schweiz: Die 25 Blätter der *Topographischen Karte der Schweiz* 1:100 000 erschienen in den Jahren 1844 bis 1864. Vier Mus-

terzeichnungen (Abb. 8), zwei davon von Isaak Christian Wolfsberger (1812–1876) (Abb. 9), dienten den Kupferstechern als Vorbild, wie das Gelände zu modellieren war. Die Karte zeigt das Gelände in Schraffen, die unter Annahme einer Nordwestbeleuchtung extrem fein in Kupfer gestochen sind. Die Reliefwirkung und die Felszeichnungen sind ausserordentlich gut (Abb. 10). Die Schräglightschattierung wurde nicht stur nach geometrischen Grundregeln angewandt. Die plastische Reliefwirkung war vielmehr das Produkt der künstlerischen Begabung der Ingenieur-Topographen Wolfs-

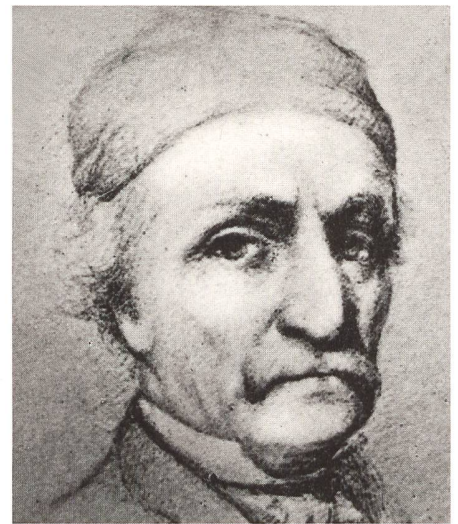


Abb. 9: Isak Christian Wolfsberger (1812–1876), Ingenieur-Topograph (Photothek L+T).

Abb. 8: Musterblatt 1: 50 000 für die Dufourkarte Blatt XVII. Die Geländeformen sind mit Schattenschraffen, unter Annahme einer Nordwest-Beleuchtung dargestellt. Zeichnung von Isak Christian Wolfsberger, 1841/42 (Kartensammlung L+T).

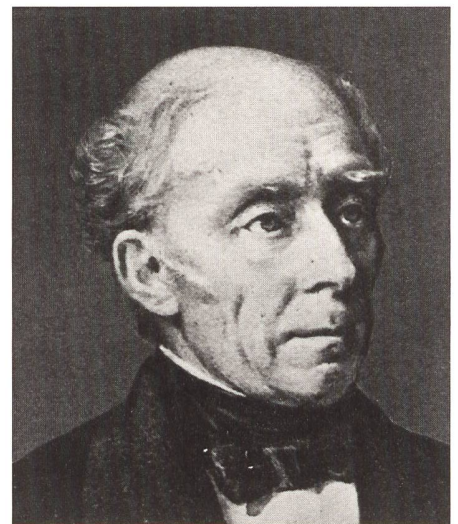


Abb. 11: Guillaume Henri Dufour (1787–1875), Ingenieur, Kartograph, Politiker und General (Photothek L+T).

Abb. 10: Ausschnitt aus der *Topographischen Karte der Schweiz* 1: 100 000, der so genannten Dufourkarte. Einfarbige Kupferstichkarte in 25 Blättern, publiziert in den Jahren 1844 bis 1864. Ausschnitt aus Blatt XXIII. Der höchstgelegene Berg der Schweiz *Höchste Spitze* wurde erst 1863 zu Ehren des Kartenschöpfers in *Dufour Spitze* umbenannt (Faksimile-Ausgabe L+T).

berger, Adolphe-Marie-François Bétemps (1813–1888) und Casimir Napoléon Alexandre Stryieński (1804–1875), des Zeichners Johann Jakob Goll (1809–1861) sowie den Kupferstechern Rinaldo Bressanini (1803–1864) und Heinrich Müllhaupt (1820–1894). Dufour erliess für die topographische Aufnahme, die im Mittelland im Massstab 1: 25 000 und im Gebirge 1: 50 000 erfolgte, genaue Instruktionen. Dies zeigt bereits der folgende aus dem Französischen übersetzte Text: «Die Felsen, Felsschründe, Schluchten und Moränen und alle schroffen, unregelmässigen Formen werden durch Schraffie-

rung dargestellt. Die allgemeinen Abhänge, die grossen, mehr oder weniger regelmässigen oder abgerundeten Formen werden im Gegenteil durch Horizontalkurven ausgedrückt, was schneller vor sich geht. Obschon die Kurven keinen anderen Zweck haben, als die Richtung der Schraffen anzugeben, welche später gemacht werden, ist es trotzdem nötig, viel Sorgfalt auf ihre Bestimmung zu verwenden, weil davon die Genauigkeit der dargestellten Form abhängt. Übrigens wird der Ingenieur sich jeweils vor Ort selber Rechenschaft geben müssen über die Zeit und die Sorgfalt, welche er für jeden

Tag seiner Arbeit zu verwenden hat, um der Terraindarstellung denjenigen Grad der Genauigkeit zu geben, welche der Massstab zulässt.» Anfänglich zeichneten die Topographen die Vorlagen für die Terraindarstellung zuhanden der Stecher um, indem sie die Kurven durch Schraffen ersetzten. Als die Stecher geübter waren, genügten ihnen Höhenkurven von 30 m Äquidistanz als Grundlage, um die Schraffen direkt in die Originalplatten zu stechen.

Diese so genannte Dufourkarte erntete grosse internationale Anerkennung. Der Geograph August Petermann schrieb zum Bei-



Abb. 12: Topographische Karte des Kantons Luzern 1 : 25 000 von Ernst Rudolf Mohr, Kupferstich von Heinrich Müllhaupt. Erste Ausgabe 1864 mit Höhenkurven. Ausschnitt aus Blatt 8.



Abb. 13: Gleicher Ausschnitt wie Abb. 16 mit zusätzlichem Reliefton, der mit der Roulette erzeugt wurde.

spiel: *Die Dufour'sche Karte in 25 Blättern vereinigt eine genaue Aufnahme mit meisterhafter naturgemässer Zeichnung und schönem geschmackvollem Stich in so ausgezeichnete Weise, in einem so harmonischen Ganzen, [...] dass wir sie unbedingt als die vorzüglichste Karte der Welt ansehen* (Wolf, 1879). Mehrmals wurde sie an einer Weltausstellung gezeigt und jedesmal erhielt sie eine Auszeichnung. Dufour war es gelungen, nicht nur seine eigenen Kenntnisse in das Werk einzubringen, sondern vor allem die Mitarbeiter zur Zusammenarbeit zu bringen, und dies trotz vergleichsweise beschei-

dener Jahresbesoldung und nicht immer befriedigenden Arbeitsbedingungen. Die Jahresbesoldung der Ingenieure betrug 2000 Franken, was weniger war als kantonale Ansätze. So waren zum Beispiel die beiden vorzüglichen Mitarbeiter Heinrich Pestalozzi und Antoine-Joseph Buchwalder aus dem Dienst Dufours ausgetreten, da sie in Zürich respektive in Bern besser besoldet wurden. Dufour selber verlangte ab 1848 jährlich nur 400 Franken für die Leitung der Landesaufnahmen. Gleichzeitig kostete ein Blatt der *Topographischen Karte der Schweiz* 5 bis 6 Franken und alle fünfund-

zwanzig Blätter zusammen erhielt man zum Vorzugspreis von damals stattlichen 40 Franken. Nicht immer ging Dufour die Arbeit leicht von der Hand. Dreimal hatte er demissioniert und musste wieder zurückgewonnen werden. Umso mehr ist es das Verdienst Dufours, ein einheitliches Kartenwerk, einen würdigen Vorläufer zur farbigen Reliefkartographie, geschaffen zu haben.

In jene Zeit fallen auch die Arbeiten von Jean-Frédéric d'Ostervald (1773–1850) in Neuenburg. Dieses preussische Fürstentum war 1806 Frankreich zugeschlagen worden. So erstaunt es nicht, dass der französische



Abb. 14: *Partie des Berner Oberlandes* 1 : 50 000, aufgenommen und gezeichnet von Johann Rudolf Stengel, 1850. Originalzeichnung, die 1863 als fünffarbige Lithographie in Leipzig erschien (Kartensammlung L+T).



Abb. 15: Zeichnung von Johann Rudolf Stengel, 1844. Er beschreibt dazu seine Erlebnisse während wissenschaftlichen Forschungsarbeiten auf dem Unteraargletscher. Um den Abstieg zu verkürzen, setzten sich die Männer auf eine Leiter und rutschten die Schneehänge hinunter (Burgerbibliothek Bern).

Einfluss bei d'Ostervalds Neuenburgerkarte von 1806 *Carte de la Principauté de Neuchâtel* 1:96 000 besonders gross war. Das Gelände erscheint in Schrägbeleuchtung. Besonders gelungen ist auch der Einklang zwischen der Waldsignatur und dem Wald in der Natur. Ein Mitarbeiter d'Ostervalds war Johann Rudolf Stengel (1824–1857). Dieser arbeitete vier Jahre lang bei d'Ostervald in Neuenburg und wirkte gleichzeitig an dort initiierten naturwissenschaftlichen For-

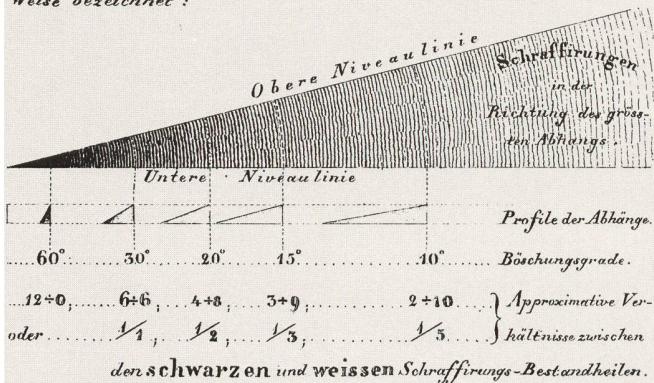
schungen mit, insbesondere an einer Untersuchung mit Louis Agassiz auf dem Unteraargletscher im Sommer 1844 (Abb. 15). Ab 1847 arbeitete Stengel für das eidgenössische topographische Bureau und erhielt von Dufour die anspruchsvollen Gebirgsblätter zur Bearbeitung anvertraut. Zu seiner Beendigung des Blattes Jungfrau schrieb er an Dufour: *Es hat mich viel Mühe und Müdigkeit gekostet, auch war ich oft in Gefahren, doch bin ich Ihnen sehr dankbar, mir diese*

interessante und noch wenig bekannte Partie anvertraut zu haben (Oberli, 1979). Aus jener Zeit stammt die farbige Karte *Partie des Berner Oberlandes* 1:50 000 (Abb. 14). Im Kartenbild ist die charakteristische Schichtung der Gesteine am Doldenhorn und der Blümlisalp gut zu erkennen. Gleichzeitig ist die grüne und braune Farbgebung natürlich und nicht aufdringlich. Die Grüntöne lehnen unwahrscheinlich eng an Gygers Zürichkarte an, so dass angenommen werden darf, dass Stengel diese Karte kannte, umso mehr, als sie kurz zuvor in der Fachpresse vorgestellt worden war. Die Gletscher sind auch in den Schattenpartien trotz der Relieffarben noch hell geblieben, das Bild wirkt wohlthuend weich. Die Karte wurde 1863, sechs Jahre nach Stengels Tod und bemerkenswerterweise ganze 26 Jahre vor Beckers berühmter Reliefkarte des Kantons Glarus, von J. G. Bach in Leipzig in fünf Farben lithographiert. Sie lag dem Büchlein *Doldenhorn und Weisse Frau* bei, in dem Abraham Roth und Edmund von Fellenberg die Besteigung dieser Berge beschreiben. Insgesamt lag schon eine stattliche Anzahl von meist schwarzweissen Karten mit Reliefdarstellung in seitlicher Beleuchtung vor, als kurz nach der Mitte des 19. Jahrhunderts die eigentliche farbige Reliefkartographie nach Schweizer Manier einsetzte.

Darstellung des Gebirgs-Reliefs.

Bietet überhaupt eine sorgfältige cartographische Verzeichnung der Gewässer schon das erste Mittel dar, um von den wechselseitigen Thalverbindungen eines Gebirgslandes einen richtigen Vorbegriff zu gewinnen, so erhält dieses erste Mittel der Relief-Darstellung in dieser Karte des Aargau's seine sichern Anhaltspunkte durch die den Hauptgewässern beigelegten Höhenzahlen, welche die Höhen der örtlich mittleren Wasserspiegel über dem Meeresniveau, in Metres angeben. — Neben sonstigen örtlichen Punkten, z.B. bei Kirchthürmen, einzeln stehenden Häusern, Strassen-Übergängen (Gebirgsätteln) und Gipfeln, beziehen sich diese Höhenzahlen auf den natürlichen Boden, wenn die Ausnahme von dieser Regel nicht ausdrücklich angemerkt ist.

Die besondern Gestaltungen des Gebirgs zwischen diesen durch Höhenzahlen absolut fixirten Gipfeln und Thalpunkten sind sodann dem practischen Bedürfniss entsprechend, relativ durch Abhangs-schraffirungen dargestellt, welche überall die Richtung des grössten Abhanges verfolgen. Deshalb lässt sich an jeder beliebigen Stelle der Karte eine approximative Niveaulinie, oder Horizontale (Curve auf der Erdoberfläche, deren Punkte einerlei Höhe haben) verzeichnen, wenn man daselbst nur durch die Schraffirungen überall senkrecht eine Linie hindurchzieht. Die relative Stärke der durch die Schraffirungslinien angezeigten Abhänge richtet sich aber wieder genau nach den verschiedenen Abständen der correspondirenden Punkte zwischen zweien solcher imaginären Niveaulinien von einander, und ist in unserer Karte auf folgende Weise bezeichnet:



Weil aber gemäss der vorausgeschickten Betrachtung die relative Stärke der Gebirgsabhänge zum Theil schon durch die Richtungen der correctverzeichneten Schraffirungslinien ausgedrückt ist, und überdiess die über die Ländfläche reichlich vertheilten Höhenzahlen, in Verbindung mit den verzeichneten horizontalen Dimensionen, über die Hauptverhältnisse der Abdachungen ganz sichere Auskunft geben: so sind die bezeichneten Schwärzungstöne der Bergabhänge immer nur so weit genau beobachtet, als dadurch die allgemeine Deutlichkeit der Darstellung nicht beeinträchtigt wurde. So oft dieses aber wegen eigenthümlicher Gestaltung des Gebirgs und sonstiger zeichnerischer Nebenumstände der Fall gewesen wäre, ist man mehr oder weniger von jenen mechanischen Regeln über die Schwärzung der Abhänge abgewichen, und hat z. B. die eigenthümlichen Gebirgsbildungen bei Baden durch Beihülfe anderer artistischer Mittel (durch eine mit der Höhe zunehmenden Weitläufigkeit der Schraffirungen und durch die Effecte einer schrägen Beleuchtung) anschaulicher zu machen gesucht.

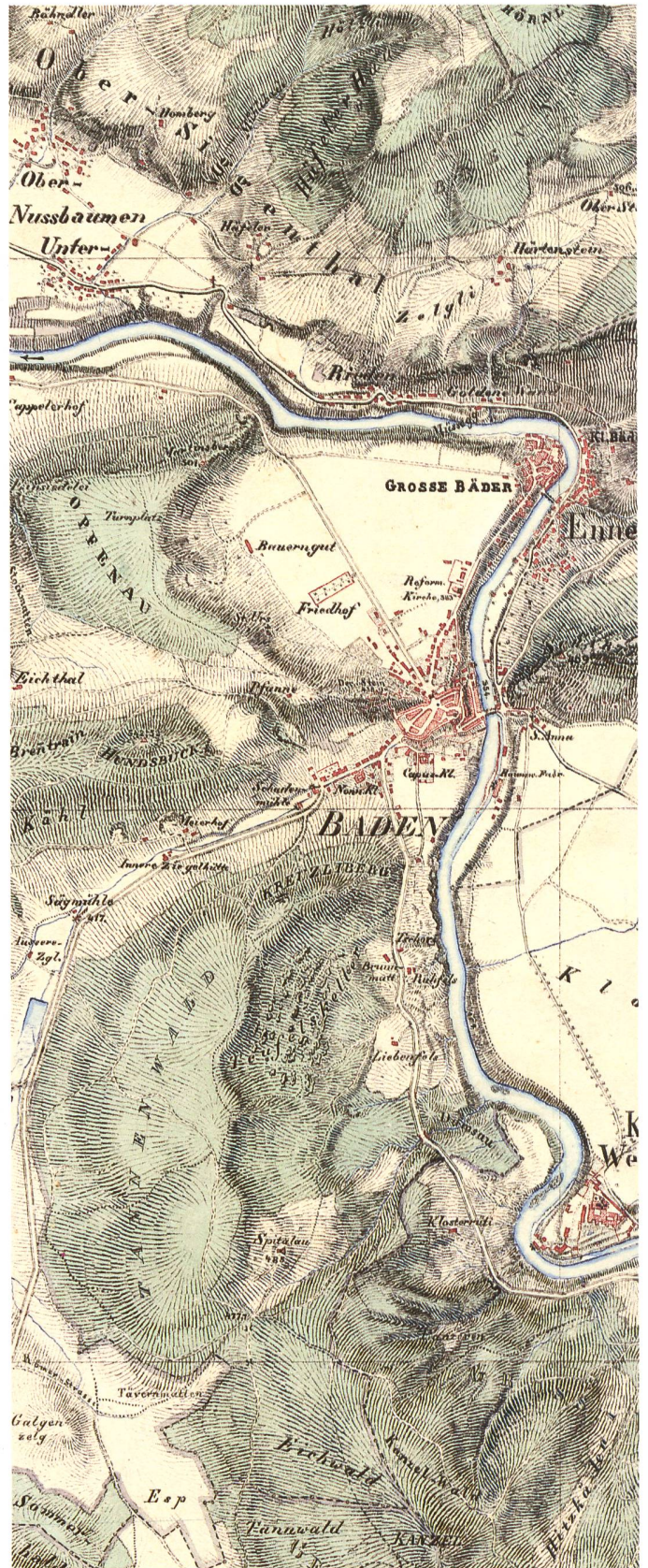


Abb. 17: Ausschnitt aus der Trigonometrisch-Topographischen Karte des Kantons Aargau 1:25 000. Ausschnitt aus Blatt IX Baden. Für die Geländedarstellung wurden entgegen der ursprünglichen Weisung von Dufour Schattenschraffen verwendet. Diese farbigen Originalzeichnungen wurden erstmals 1991 – als faksimilierte Ausgabe – publiziert. Der Kanton Aargau gab seine topographische Aufnahme 1848 aus Kostengründen im Massstab 1:50 000 in vier Blättern nur als einfarbige Kupferstichkarte heraus (Staatsarchiv Aargau).

Abb. 16: Ausschnitt aus der Zeichenerklärung zur Trigonometrisch-Topographischen Karte des Kantons Aargau 1:25 000 in 18 Blättern. Beschreibung der Darstellung des Gebirgs-Reliefs. Originalzeichnung (Staatsarchiv Aargau).

Der SAC und die Pionierzeit der farbigen Reliefkarten

In der Schweiz waren schon vor Abschluss der Dufourkarte Stimmen laut geworden, es möchten die Aufnahmen zum Kartenwerk, die Messtischblätter, auch in den Originalmassstäben 1:25 000 und 1:50 000 veröffentlicht werden. So machte der 1863 gegründete Schweizer Alpen-Club SAC geltend, der Massstab 1:100 000 sei für die Benützung im Gelände zu klein und zu detailarm. Zudem enthielten die Messtischblätter (Abb. 59) genaue Höhenkurven von 10 m beziehungsweise 30 m Äquidistanz. Diese bildeten somit eine geeignete Vorlage für ein neues amtliches Kartenwerk (Abb. 60). Auf Grund von zwei Bundesgesetzen vom 18. Dezember 1868 erfolgte ab 1870 unter Dufours Nachfolger Hermann Siegfried (1819–1879) (Abb. 57) im Eidgenössischen Topographischen Bureau die Veröffentlichung der nach ihm benannten Siegfriedkarte (*Topographischer Atlas der Schweiz*) im Massstab 1:50 000 für die Gebirgsblätter und 1:25 000 für die Kartenblätter im Jura und Mittelland. Bis dahin blieb es den Kantonen überlassen, die auf eigene Kosten – allerdings mit Bundesbeiträgen – erstellten topographischen Aufnahmen als kantonale Karten zu veröffentlichen. Davon machten die Kantone Genf, Thurgau, Aargau (Abb. 16 und 17), Zug, St. Gallen mit Appenzell, Freiburg, Waadt, Glarus, Luzern und Zürich Gebrauch, wobei sich Glarus 1861 und Luzern 1862 für eine Geländeschummerung entschieden. Interessant ist, dass der Kanton Luzern zwei Varianten seiner Kantonskarte anbot. Zuerst publizierte man die zehn in Kupfer gestochenen Kartenblätter, die das Gelände in Höhenkurven von 10 m Äquidistanz zeigten, in einer Auflage von 200 Exemplaren (Abb. 12). Danach wurde von denselben Kupferplatten eine zweite Serie von 1000 Exemplaren erstellt, die mit dem zusätzlichen Reliefton – zum grösseren Teil in Nordwestbeleuchtung – eine eher volkstümliche Ausgabe darstellte (Abb. 13). Diese Schattierung wurde auf den Kupferplatten durch einen mit Rouletten erzeugten Punktraster durch Heinrich Müllhaupt (1820–1894) in den Jahren 1863 bis 1867 ausgeführt.

Nach gleicher Methode, jedoch in viel feinerer Bearbeitung, erschien mit einer grauen Relieföffnung die *Relief Karte der süd-westlichen Schweiz* 1:300 000 (Abb. 47), ebenfalls aus Müllhaupts Atelier, im Jahrbuch 1882 der Geographischen Gesellschaft in Bern.

Die Erfindung der Lithographie durch Alois Senefelder im Jahre 1796 und die Entwicklung der zur Vervielfältigung von Karten brauchbaren Steindruckschnellpresse 1852 ermöglichte nun den rationellen Druck mehrfarbiger Karten. Es versteht sich, dass ab diesem Zeitpunkt vielerorts der Wunsch nach farbigen Karten laut wurde.

Staatliche Institutionen und somit auch ihre Kartenwerke reagieren auf Neuerungen in der Regel träge. So verhielt es sich auch mit der Idee, Höhenkurvenkarten mittels Reliefschattierungen plastisch zu gestalten. Der 1863 gegründete SAC war jedoch bereit zu experimentieren. Er wählte jährlich ein «Clubgebiet», einen Gebirgsteil der Schweizer Alpen, aus, mit dem Auftrag an die Clubmitglieder, diese Gegend zu erforschen. Noch im Gründungsjahr startete der SAC eine Publikationsreihe, in der schwergewichtig zum jeweiligen Clubgebiet wissenschaftliche Aufsätze gedruckt und Panoramen und Karten beigelegt wurden. Einige bedeutende Kartographen und Topographen der damaligen amtlichen Vermessung unter Hermann Siegfried gehörten gleichzeitig zu den Pionieren des SAC. Der wohl bedeutendste unter ihnen war Rudolf Leuzinger (1826–1896) (Abb. 18). Als Frühwaise kam der Neunjährige in die Knabenerziehungsanstalt «Linthkolonie», die Hans Conrad Escher im Zusammenhang mit der Linthkorrektur gegründet hatte. Als begabter junger Mann erhielt Leuzinger anschliessend bei Jakob Melchior Ziegler (1801–1883) (Abb. 23) und Johann Ulrich Wurster (1814–1880) eine Ausbildung als Kartograph und Lithograph, und zwar in der 1842 gegründeten lithographischen Anstalt «Joh. Wurster & Comp.» in Winterthur. Er hatte sich bald zum Spezialisten für Gebirgskarten entwickelt, machte sich 1859 für ein paar Jahre selbständig und arbeitete von 1871 bis 1881 für das Eidgenössische Topographische Bureau in Bern. Dort gravierte er 118 Gebirgsblätter der Siegfriedkarte auf Stein. Leuzinger war ein ausdauernder Berggänger und arbeitete mit Hingabe an den Karten des SAC. So erstellte er für dessen Jahrbücher die ersten Reliefkarten, vorerst noch schwarzweiss und 1865 erstmals farbig. Die ersten drei Karten waren:

– Tödigebiet, Exkursionskarte des Schweizer Alpen-Clubs (SAC) für 1863/64 von Rudolf Leuzinger 1:50 000 mit Höhenkurven und Schattenschraffen in Südwestbeleuchtung (Abb. 20 und 21).

– Trift- und Rhone-Gletscher mit Damastock 1864 von Rudolf Leuzinger 1:50 000, ebenfalls mit Schraffen in Südwestbeleuchtung (Abb. 19).

– *Karte der Gebirgsgruppe zwischen Lukmanier & La Greina* 1865 von Rudolf Leuzinger 1:50 000; farbige Karte mit brauner Reliefschattierung (Abb. 22).

Diese letztgenannte Karte muss speziell hervorgehoben werden, denn sie ist die erste farbige Reliefkarte des Clubs und wurde in sechs Farben gedruckt. Die Gletscher sind blau, die Höhenkurven braun und die Wälder grün dargestellt. Die Reliefschattierung ist aus zwei Farbtönen, einem feinen braunen und einem graubraunen, entstanden. Zudem unterstützen die auf den Schattenseiten verstärkten Kurven die Reliefwirkung noch zusätzlich. Insgesamt sind die Farben noch sehr diskret gehalten und kommen in ihrer Farbwirkung in keiner Weise an die nachfolgenden Reliefkarten heran. Diese Karte ist ein früher Zeuge der farbigen Lithographie und stellt einen sehr gelungenen Anfang einer neuen Art von topographischen Landkarten dar.

Leuzinger experimentierte besonders viel und erfolgreich (Abb. 27). Berühmt geworden ist die *Gesamtkarte [sic!] der Schweiz* 1:500 000 (Zeichnung 1881), die 1882 als Beilage zum *Jahrbuch des SAC 1881–1882* Band 17 erschien. Bei dieser kleinmassstäbigen Karte sind drei verschiedene Arten der Geländedarstellung kombiniert: Höhenkurven, farbige Höhenschichten mit fliessenden Übergängen und dazu eine Reliefschattierung. Leuzinger verwendete in dieser Schweizerkarte, wie auch bereits in der 1880 erschienen *Carte physique et géographique de la France* 1:2 000 000 (Abb. 28), farbige Höhenstufen mit dem Prinzip: je höher, desto heller (Abb. 29). Die Reliefwirkung wurde dadurch gewaltig gesteigert. Die Lesbarkeit der Schrift ist wegen des dunklen Ebenentones im Schweizer Mittelland jedoch stark beeinträchtigt. In späteren Reliefkarten versuchte Leuzinger diesen Nachteil wettzumachen, so zum Beispiel in der zweiblättrigen Reliefkarte der Stockhornkette. Er verwendete auch dort wieder zwei Höhenstufenfarben, sogenannte Hypsometrietöne: für die Ebenen einen Gelbton und für die Hänge eine graubraune Farbe. Das Relief in Nordwestbeleuchtung ist vorzüglich auf die Lesbarkeit des ganzen Kartenbildes abgestimmt.



Abb. 18: Rudolf Leuzinger (1826–1896), Kartograph (Photothek L+T).

Zu den überragenden Pionieren der Reliefkartographie gehören neben Rudolf Leuzinger vor allem die beiden Topographen Fridolin Becker und Xaver Imfeld.

Als Meister der Felszeichnung gilt der aus Sarnen stammende Xaver Imfeld (1853–1909) (Abb. 46), der ebenfalls für das Eidgenössische Topographische Bureau tätig war. Berühmt sind zudem seine Gebirgspanoramen, die zahlreichen, prächtigen dreidimensionalen Reliefmodelle und die *Reliefkarte der Centralschweiz* von 1887, eine südwestorientierte Vogelschaukarte. Nachdem Imfeld sich 1890 selbständig gemacht hatte, entstanden einige ganz vorzügliche Kunstwerke im Bereich der Gebirgsreliefs wie das Matterhorn, die Jungfrau und das Berner Oberland. Im Jahre 1896 erschien die Reliefkarte des Mont-Blanc-Gebietes 1:50 000. Diese berühmte Karte *La Chaîne du Mont-Blanc* bearbeitete Xaver Imfeld zusammen mit dem Alpinisten Louis Kurz im Auftrag von Albert Barbey, dem damaligen Präsidenten der SAC-Sektion Les Diablerets. Die Karte ist äusserst detailreich und in transparenten Farben gehalten. Sie wurde 1906 bis 1909 in mehreren Blättern als Beilage der SAC-Jahrbücher herausgegeben.

Der mit Xaver Imfeld eng befreundete Fridolin Becker (1854–1922) (Abb. 25) bemühte sich um eine möglichst naturnahe Wiedergabe der Landschaft und löste sich damit von den relativ dunklen Braunolivtönen Leuzingers. Becker, der eine Generation jünger war als Leuzinger, experimentierte vor allem mit diversen grünen Farbtönen. Am berühmtesten ist wohl die prächtige *Relief-Karte des Kantons Glarus*, Beckers Heimatkanton, aus dem Jahr 1889 (Abb. 26). In der Farbgebung knüpfte er wieder an Gygers Ölgemälde des Zürcher Gebiets an. Als Grundlage benützte Becker den Lithographiestein mit schwarzen Zeichnungen der Karte von Glarus, die Jakob Melchior Ziegler 1861 erstmals gedruckt hatte (Abb. 24). Die Ebenen erscheinen in den Tälern hellgrün, wodurch

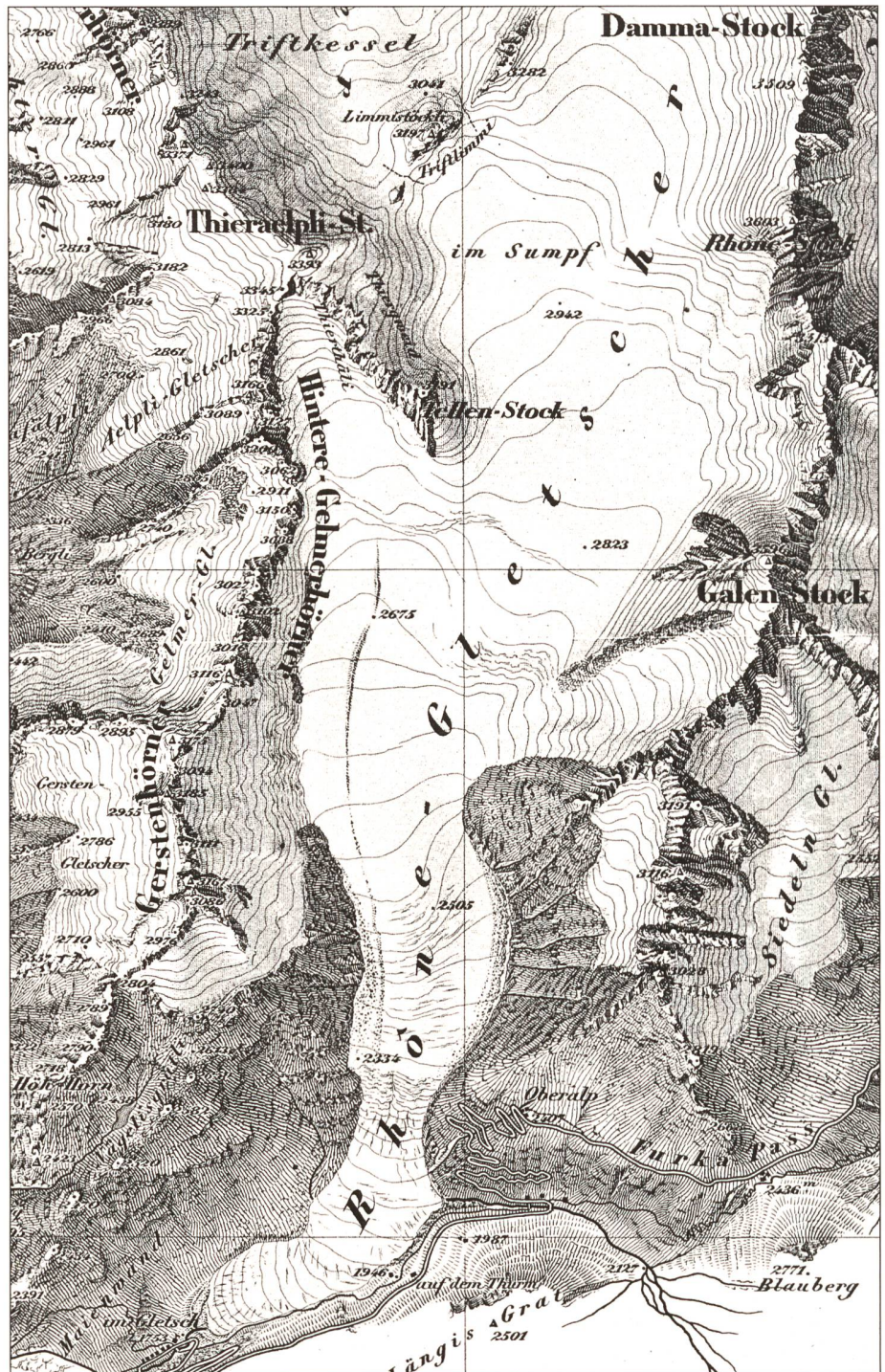


Abb. 19: Ausschnitt aus der einfarbigen *Excursions-Karte des Schweizer-Alpen-Club für 1864 & 1865*. Unter der Direction des Redactions-Comités gestochen v. R. Leuzinger (M. d. S. A. C.). Massstab 1:50 000. Gebiet des Trift- und Rhonegletschers mit Dammastock. Steingravur mit Höhenkurven und Schattenschraffen in Südwestbeleuchtung.

dort die Ortsnamen gut lesbar sind. Becker nannte dies einen verbindenden Mittelton der Talsohlen, der die Schatten- und Lichtgänge miteinander vereinigt. Was bei der Betrachtung von oben am nächsten lag, nämlich die höchsten Grate und Gipfel, erhielt die grössten Kontraste: hell auf den Lichtseiten und dunkel auf den Schattenseiten. Er argumentierte, dass die Kraft des Schattens gegen das Tal hinunter abnehme. In der Nordwestbeleuchtung erhielten die Nordwesthänge gelbgrüne Farben, während die Südosthänge mit ihrem Dunkelgrün etwas schwer wirken, was auf die damalige Reproduktionstechnik zurückzuführen ist. Becker

äusserte sich nicht nur diesbezüglich kritisch zu seiner Glarner Karte. Er bedauerte ebenfalls, dass deren Kurven- und Situationszeichnung nicht für ein solches Kolorit berechnet seien und dass leider die Schrift nicht immer dort platziert sei, wo sie die Ruhe des Bildes am wenigsten beeinträchtige. Die Schrift sollte gemäss Becker immer zuallerletzt gemacht werden, was hier nicht möglich war.

Die Glarner Karte löste bei ihrem Erscheinen einiges Aufsehen aus. Beeindruckt war man vor allem von der guten Reliefwirkung und von der Farbgebung. Erstmals lag in der Schweiz eine gedruckte Karte grösseren



Abb. 20: Excursions-Karte des Schweizer-Alpen-Club für 1863 & 1864 vom Tödigebiet 1:50 000. Einfarbige Steingravur von Rudolf Leuzinger. Format: 40 x 40 cm.

Abb. 21: Ausschnitt aus Abb. 20.





Abb. 22: Ausschnitt aus der ersten farbigen Reliefkarte des SAC: Karte der Gebirgsgruppe zwischen Lukmanier & La Greina nach Eidgenössischer Originalaufnahme. Excursionskarte des Schweizer-Alpen-Club für 1865. Masstab 1: 50 000. Zeichnung von Johann Georg Steinmann, Steingravur von Rudolf Leuzinger (Faksimile-Ausgabe L+T).

Masstabs in dieser Farbtintensität vor. Wie aus der Umrandung ersichtlich ist, war sie eher als Wandkarte denn als Wegbegleiterin im Gelände konzipiert. Die Ausführung dieses Werks war mit hohen Kosten verbunden. Aus diesem Grund musste Becker beim SAC einen Nachtragskredit von insgesamt stattlichen 2450 Franken beantragen und sich dafür rechtfertigen. Er führte ins Feld, dass hier eine neue technische Lösung ge-

sucht worden sei, um Karten einer breiten Bevölkerungsschicht populär zu machen. Ein rascher Blick auf die Karte sollte den Leuten das Terrain sofort deutlich vor Augen treten lassen. Im Jahre 1884 erhielt Fridolin Becker bei seinem Lehrer Johannes Wild eine Assistentenstelle, und ab 1887 war Becker Privatdozent am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. Ab 1890 war er Professor für Plan- und Kartenzeichnen, To-

pographie und verwandte Fächer, bis ihm 1921 eine schwere Krankheit die weitere Lehrtätigkeit verunmöglichte. Becker versuchte nicht nur, eine möglichst naturnahe Farbgebung anzuwenden, sondern hatte auch eine ausgesprochene Vorliebe für Südbeleuchtung. Diese wendete er vor allem an, wenn er Exkursionskarten und touristische Karten bearbeitete. Weil sie primär draussen im Gelände benutzt werden,



Abb. 23: Jakob Melchior Ziegler (1801–1883), Kartograph, Verleger.

Abb. 24: Karte des Kantons Glarus 1 : 50 000 (Erstausgabe 1861). Auf der abgebildeten II Ausgabe ist der Felssturz von Elm nachträglich eingedruckt worden. Gebirgszeichnung von Jakob Melchior Ziegler, Lithographie von Rudolf Leuzinger und U. Basler.

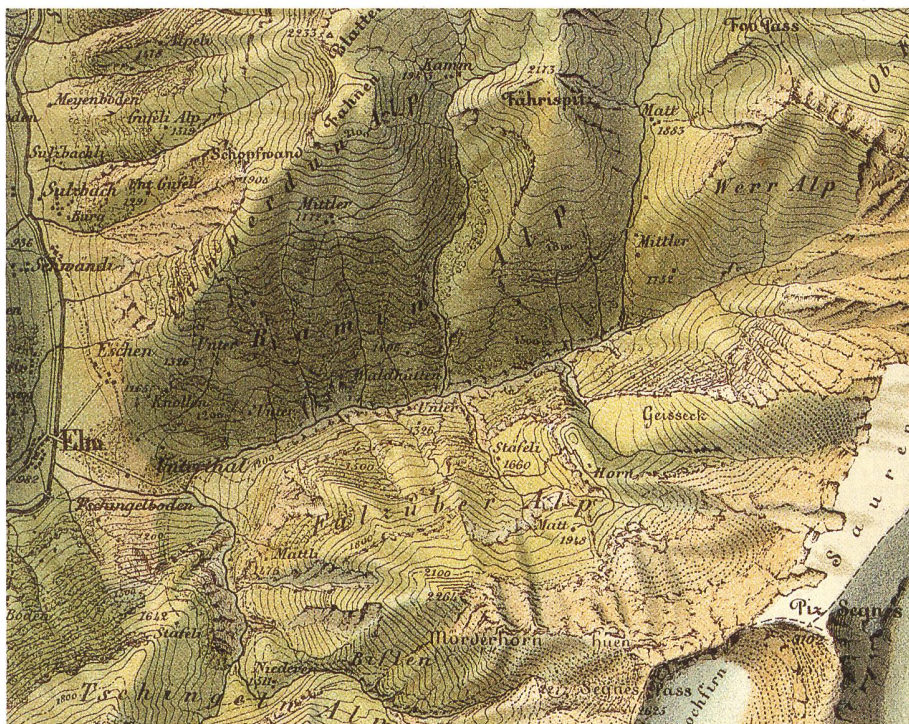


Abb. 25: Fridolin Becker (1854–1922), Topograph, Kartograph, Professor (Wissenschaftshistorische Sammlung der ETH Zürich).

Abb. 26: Relief-Karte des Kantons Glarus 1 : 50 000 (1889) von Fridolin Becker. Er verwendete für seine für die damalige Zeit ausserordentlich plastisch wirkende Karte den schwarzen Lithostein von Ziegler. Relieftöne farbig lithographiert.

sollten sie dementsprechend naturnah wirken. Für die Südbeleuchtung sprechen auf der Nordhalbkugel der Erde die klimatisch bedingten landschaftlichen Aspekte. Insbesondere sind in unseren Breiten die Südhänge dichter besiedelt, die Weinberge befinden sich an den Südhängen und viele Höhenkurorte sind wesentlich von der Besonnung abhängig.

Die Abgeordnetenversammlung des SAC beschloss 1903, keine weiteren Clubgebiete mehr zu bestimmen und damit auf die He-

rausgabe entsprechender Karten zu verzichten, denn dem Wanderer standen nun sämtliche Blätter der Siegfriedkarte zur Verfügung. Insgesamt waren 40 Jahrgänge mit 35 Kartenbeilagen publiziert worden. Kurz vor der Jahrhundertwende wurde die Pionierphase des SAC im Bereich der Reliefkartographie von einem Innovationsschub der Schulkarten abgelöst. Stets war das Herstellen von Karten eine Gratwanderung zwischen einer rein geometrischen Erfassung der Erdoberfläche einerseits und anderer-

seits einer möglichst bildhaften Veranschaulichung der Form der Erdoberfläche in der Karte. Vertreter von Karten zu Schulzwecken oder für den Tourismus betonten vor allem den zweiten Teil dieser Doppelaufgabe, abstraktionsgewohnte Benutzer eher die erste Aufgabe.

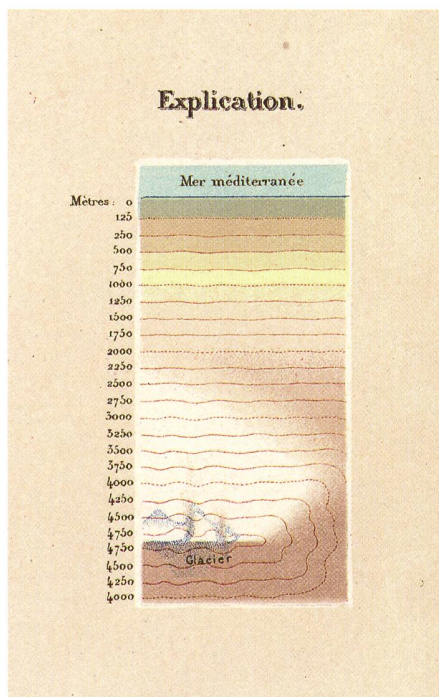
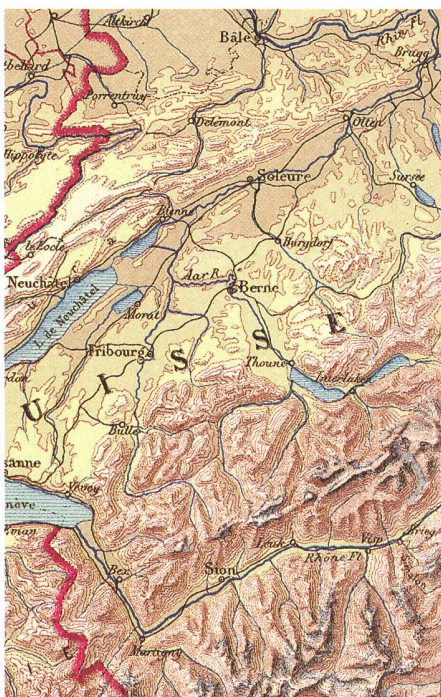


Abb. 27: Reliefaquarell von Rudolf Leuzinger, auf einem Druckbogen der Dufourkarte, Blatt XX, gemalt 1884. Ausschnitt St. Moritz (Kartensammlung L+T).

Abb. 28 (ganz links): Ausschnitt aus der *Carte physique et géographique de la France* 1:2 000 000 von Rudolf Leuzinger, gedruckt von Wurster und Randegger in Winterthur, Ausgabe 1880.

Abb. 29: Die Legende zur Geländedarstellung der *Carte physique... de la France* zeigt die Kombination der verschiedenen Arten der Geländedarstellung: Höhenkurven als Begrenzung der farbigen Höhenschichten und Reliefschattierung (vgl. Abb. 28).

Dreidimensionale Reliefmodelle

Die anschaulichste Art, Berge darzustellen, ist der Bau von dreidimensionalen Modellen. Nachdem Franz Ludwig Pfyffer von Wyer (1716–1802) sein epochemachendes Relief der Urschweiz von 1766 bis 1785 erstellt hatte, reisten viele Interessierte nach Luzern, um dieses zu besichtigen. Seit 1873 befindet es sich im Gletschergarten Luzern. Auch Joachim Eugen Müller und Johann Heinrich Weiss hatten im Auftrag des Aargauer Seidenfabrikanten Johann Rudolf Meyer neben ihrer Schweizerkarte ein Relief erstellt, das sich vom Genfer See bis zum Bodensee erstreckte. Der Massstab war doppelt so gross wie derjenige der Karte und betrug 1 : 60 000. Vor allem Müller arbeitete an der Modellierung des Reliefs. Wie er selber schreibt, nahm er jeweils zu Studienzwecken Gips mit auf die Berggipfel und modellierte gleich an Ort und Stelle. Das Reliefmodell der gesamten Schweiz wurde auf Drängen Napoleons an Frankreich verkauft und ist heute verschollen. Von Müller existiert heute jedoch noch eine ganze Reihe bedeutender Reliefs, zum Beispiel die Berner und Walliser Alpen im Schweizerischen Alpen Museum im Massstab 1 : 120 000 und Müllers letztes Relief Luzern-Airolo 1 : 20 000 im Naturwissenschaftlichen Museum Winterthur.

Weltberühmt wurde auch das Relief der ganzen Schweiz 1 : 100 000 von Charles-Eugène Perron (1837–1919). Während zehn Jahren arbeitete Perron am Relief, indem er mit Hilfe eines Pantographen, der mit einer Sägewerk-Fräse gekoppelt war, die Höhenkurven der Siegfriedkarte entsprechend verkleinert aus Gipsklötzen ausschnitt. Anschliessend modellierte er die Terrainformen nach der Vorlage der Dufourkarte, weniger nach eigenen Geländebegehungen. Noch heute können Abgüsse dieses Reliefs hergestellt werden. Dieses Relief, dessen plastische Wirkung vor allem in einer sehr schrägen Beleuchtung zur Geltung kommt, erhielt 1900 einen «grand prix» an der Weltausstellung in Paris. Das Relief wurde dann auch mit einigem Aufwand entsprechend beleuchtet photographiert und 1901 als stumme, einfarbige Reliefkarte der Schweiz publiziert.

Der grosse Meister in der Reliefherstellung des 19. Jahrhunderts war der berühmte Alpengeologe Albert Heim (1849–1937) (Abb. 30). Ihm gelang es, die Formen der Berggipfel, die Moränen, Schuttkegel, ja die ganze Alpenmorphologie in scharfen Konturen zu modellieren. Sein Säntisrelief 1 : 5000

ohne Überhöhung gilt als überragendes Werk Heims (Abb. 31). Er hat es zusammen mit Carl Meili (1871–1919) erschaffen. Der Geograph Fritz Gyax bezeichnete dieses in seinem Beitrag zur Geschichte der schweizerischen Kartographie *Das topographische Relief in der Schweiz* (1937) als *bestes überhaupt existierendes Gebirgsrelief: Eine solche, bis ins einzelne gehende Felsdarstellung ist noch nie geschaffen worden. Gleich den Wellen einer gegen Norden brandenden See erscheint uns deutlich der Faltenwurf des Kalkgebirges mit seinen Schichten von Neokom, Schrotten- und Sewerkalk*. Heim verwendete als Grundlage die Siegfriedkarte, die er jedoch fünfmal vergrösserte (Abb. 32). Albert Heim bemühte sich um eine naturnahe Farbgebung der Landschaftsbilder und beeinflusste dadurch die schweizerische Kartographie richtunggebend. Die Frage war nur, was «naturnah» bedeutete: War es die Farbe der Vegetationsformen aus der Nähe gesehen mit allen Varietäten von Licht und Schatten oder aber der Blick aus einer dem jeweiligen Massstab entsprechenden Höhe über der Erdoberfläche? Um diese Frage zu lösen, flog Heim 1892 mit einem Ballon über die Albiskette hinweg, um sich so den Eindruck von oben auf den Zürichsee zu ermöglichen. Ebenso flog er an einem schönen Herbsttag im Jahre 1898 mit dem Freiballon «Wega» von Sitten im Wallis über die Alpen und den Jura bis nach Frankreich. Er schrieb dazu: *Beim Blick vom Ballon herab auf das Land, klare Luft und heller Himmel vorausgesetzt, überrascht stets am meisten die wunderbare Kraft und Harmonie der Farben. [...] Steigen wir höher, so werden die Farbunterschiede geringer, ein feiner Dunstschleier legt sich allmählich zwischen uns und die Landschaft zu unseren Füssen. Bei über 4000 m Höhe hat er eine leicht blass violette Färbung* (Heim, 1899).

Er argumentierte, dass sich mit zunehmender Distanz eine bläuliche luftperspektivische Abtönung aller Farben ergebe, so dass die ursprünglichen Unterschiede der Vegetation stark verblassen. Heim zog folgenden Schluss: für grosse Massstäbe von 1 : 5000 bis 1 : 50 000 seien die Eigenfarben der Bodenbedeckung mit einer bläulichen Verfärbung noch darstellbar, bei kleineren Massstäben hingegen solle man stark generalisieren. Damit nahm er die später wissenschaftlich begründete Farbgebung für Schulwandkarten und Schulatlant in den Grundregeln bereits vorweg.

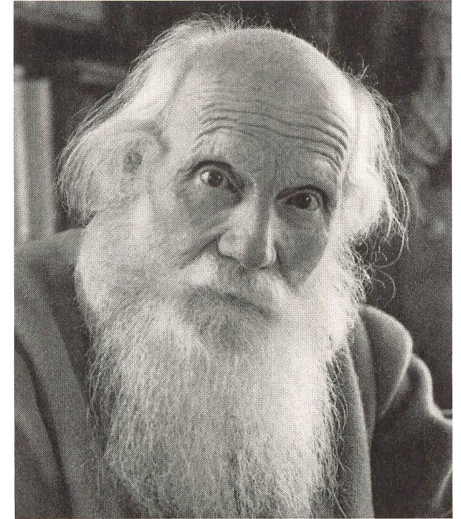


Abb. 30: Albert Heim (1849–1937), Geologe, Professor (Aus: *Die Alpen* 39, 1963).



Abb. 31: Säntisrelief 1:5000 von Albert Heim und Carl Meili, 1898 bis 1903 (Photo: Markus Liechti).

APPARAT ZUR CONSTRUCTION von RELIEFS;

von X. Imfeld, Jngr. Zürich.

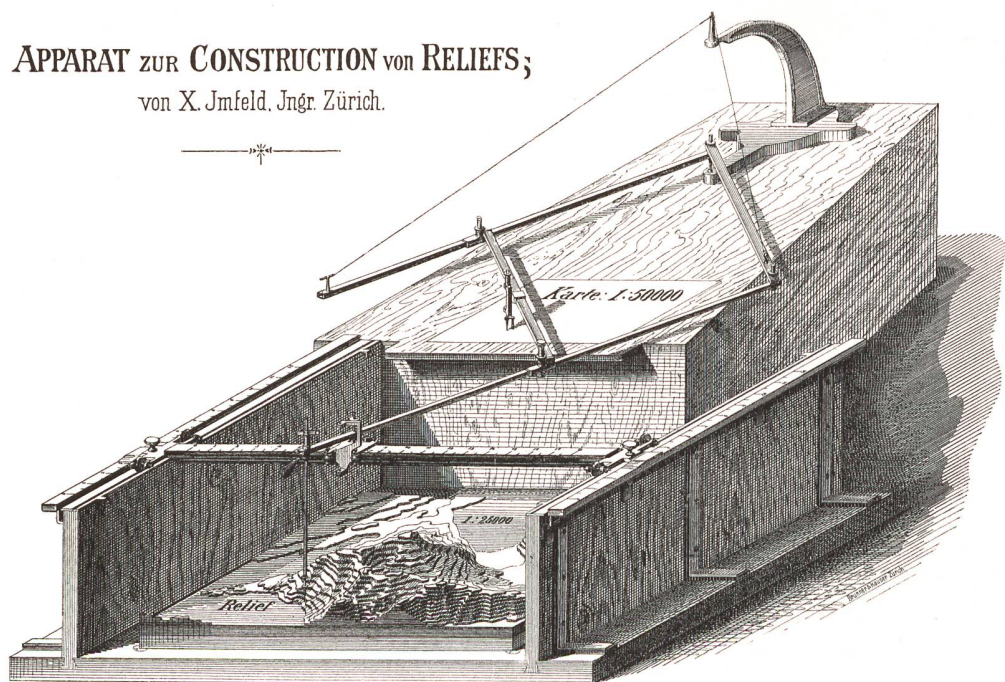


Abb. 32: Apparat zur Construction von Reliefs von X. Imfeld, Ingr. Zürich (Aus: Exposition Nationale Suisse: Cartographie Groupe XX, Catalogue spécial. Genf, 1896).

Reliefkarten für Schulen

Einen wichtigen Wendepunkt in der Geschichte der Reliefkarten in Schweizer Manier bildete Ende des 19. Jahrhunderts der Wettbewerb um eine neue, für Kinder möglichst anschauliche Schulwandkarte der Schweiz.

Das Eidgenössische Departement des Innern veranstaltete im Sommer 1896 einen Wettbewerb zur Schaffung einer neuen Schulwandkarte der Schweiz. Die Teilnehmer mussten auf einem aus Situation, Gewässer und Höhenkurven bestehenden Andruck des Blattes IV (Südostschweiz) der neuen Schulwandkarte einen farbigen Reliefentwurf malen. Für diese Arbeit war ein knapper Monat Zeit einberaumt. Darauf tagte bereits das Preisgericht, das zur Bewertung vier Noten setzte:

1. für die topographische Behandlung,
2. für die Wirkung des Kolorits,
3. für die Lesbarkeit und Verwendung für die Schule,
4. für den allgemeinen Eindruck.

Die Note für die topographische Behandlung zählte doppelt. Um eine neutrale Bewertung zu gewähren, waren die Preisarbeiten anonym unter einem Kennwort einzureichen. Den ersten Preis von 500 Franken erhielt Xaver Imfeld mit 44 Punkten, knapp vor Hermann Kümmerly (1857–1905) (Abb. 33) mit 42 Punkten. Der dritte Preis mit nur noch 34 Punkten ging an Fridolin Becker und eine Anerkennung für den vierten Platz an die Firma «Orell Füssli». Dieser letzte Entwurf zeigt sehr kontrastreiche Farben, ein wirkungsvolles Plakat, das jedoch als Schulwandkarte zu aufdringlich wirkt. Imfeld gewann den Wettbewerb dank der Ausgewogenheit des Kartenbildes und der guten topographischen Behandlung. Seine Zeichnung in zarten Farbtönen von Braunviolett bis Olivgrün wirkt streng und züchtig, so wie wir es heute gewohnt sind. Ihm gelang eine grosszügige Erfassung der morphologischen Einzelheiten. Bei Kümmerly dagegen ist das Kartenbild heiter und bewegt. Die Farbskala hält sich nicht an die Höhenkurven wie bei Imfelds Entwurf, sondern ist eher durch die künstlerische Ader des Zeichners geprägt. Insgesamt sind jedoch die Kleinformen den Grossformen zu wenig untergeordnet, was dem Ganzen eine gewisse Unruhe verleiht. Im Vergleich zu Imfelds eher blauer Farbgebung verharret Becker in seinem drittrantierten Kartenentwurf relativ stark in den roten Farbtönen.

Das Preisgericht drückte den Wunsch aus, für die neue Karte sei die Bearbeitungsart von Imfeld mit der etwas belebteren Farbgebung von Kümmerly zu vereinigen. Imfelds Überarbeitung genügte jedoch diesen Forderungen nicht, so dass schliesslich Hermann Kümmerly die heute 100-jährige Schulwandkarte erschaffen konnte. Deren Druck war mit vierzehn Farben ausserordentlich aufwendig. Für jedes der vier Teilblätter mussten je vierzehn riesige und gewichtige Lithosteine bearbeitet werden, was zu einer entsprechenden Anzahl von Druckdurchgängen führte.

Die Schulwandkarte der Schweiz (Abb. 36) erregte weltweit grosses Aufsehen. Kritisiert wurde sie jedoch vom Wiener Kartenschaffenden Karl Peucker (1859–1940), der mit dieser *Gefühlsduselei* (Peucker, 1903) nichts anfangen konnte. Er argumentierte, dass die geographischen Längen und Breiten rein konstruierte Grössen seien, und dass sich somit auch die dritte Dimension an einen streng wissenschaftlichen Aufbau zu halten habe. Er dachte dabei natürlich an seine Höhenschichtenkarten, in denen er eine strenge Farbfolge mit stetiger Zunahme zu den Berggipfeln nach dem Grundsatz «je höher, desto farbensatter» anwendete. Nachdem Frankreich das Prinzip der Höhenkurven, auch Isohypsen genannt, Ende des 18. Jahrhunderts entwickelt hatte, wurden diese vermehrt auch in topographischen Karten anderer Länder Europas verwendet. Es lag durchaus auf der Hand, die Höhenunterschiede durch Farben besser hervorzuheben, wobei sich vor allem Peucker um ein wissenschaftliches Fundament der Farbgebung bemühte. Sein System beeinflusste eine ganze Reihe von Schulatlanten, indem man ab den 1920er Jahren die Berggipfel mit einem zarten Rot kolorierte. Bei den Schulkarten hingegen wurde die Schweizer Manier zur Darstellung des Reliefs immer populärer. Neben einer Reihe kantonaler Schulwandkarten entstanden die Schulhandkarten, als «handliche» Ausgabe für Schülerinnen und Schüler.

Bereits in den Neunzigerjahren des 19. Jahrhunderts war Hermann Kümmerly als Autor von SAC-Reliefkarten aufgetreten. Er wurde 1857 als Sohn des Lithographen Gottfried Kümmerly (1822–1884) in Bern geboren. Dieser hatte 1852 seinen Lithographiebetrieb, die heutige Firma «Kümmerly und Frey», gegründet. Gottfried Kümmerly führ-

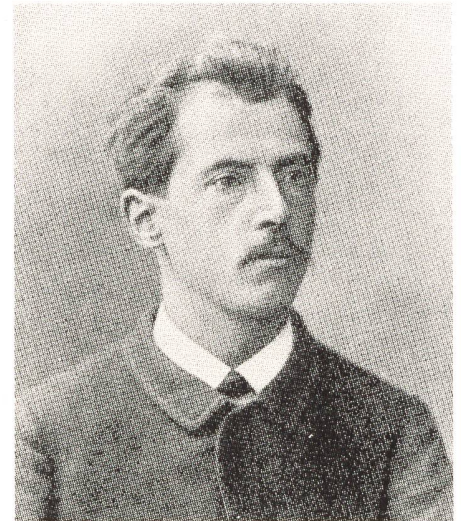


Abb. 33: Hermann Kümmerly (1857–1905), Kartograph (Archiv K+F).

te Druckaufträge für das Eidgenössische Topographische Bureau aus, das damals noch keine eigene Druckerei besass. Hermann Kümmerly trat mit der zweiblättrigen Prächtigaukarte 1:50 000 in Erscheinung, die 1890 beim SAC und 1891 beim Eidgenössischen Topographischen Bureau erschien. Er gehört mit dieser und anderen Reliefkarten zu den aktivsten Kartenzeichnern der SAC-Pionierzeit. Besonders erwähnenswert ist auch das mit seinen eher zurückhaltenden Farben sehr harmonisch wirkende Blatt *Evolena-Zermatt-Monte Rosa* von 1892 (Abb. 34 und 35). Weltberühmt wurde Kümmerly durch die erwähnte Schulwandkarte der Schweiz. Es folgten weitere Arbeiten, vor allem Karten für den Kanton Graubünden. In seiner *Schulwandkarte Graubünden* von 1902 gelang Kümmerly mit der olivbräunlichen Farbgebung eine unerhört schöne Tiefenwirkung. Leider starb Hermann Kümmerly mitten aus dem Schaffen heraus schon 1905.

Zum Glück sind einige Originale erhalten geblieben, die Rückschlüsse über die damalige Arbeitsweise ermöglichen (Abb. 54 bis 56). Oft ist bei den Originalzeichnungen die Farbgebung deutlich intensiver und wirkt frischer als bei der gedruckten Karte. Dadurch war für den Kartenlithographen das Erkennen der Farben respektive deren Anteile einfacher und eine Abschwächung der einzelnen Farben ohne weiteres möglich. Hermann Kümmerly arbeitete sich jeweils systematisch von den dunkleren, dem Licht abgewandten Seiten zu den helleren Partien



Abb. 34: Karte Evolena–Zermatt–Monte Rosa 1: 50 000, Ausgabe 1892. Zustandsdruck mit Hypsometrietönen und Reliefschattierung (Archiv Alfred Oberli).



Abb. 35: Die gleiche Karte mit allen Druckfarben. Steingravur von Rudolf Leuzinger, Lithographie durch Gebrüder Kümmerly, Bern.

durch. Bei grossformatigen Karten musste die Reliefschummerung in mehreren Teilen erstellt werden. Weil man aber rechteckig geschnittene Halbtonoriginale nicht nahtlos zusammenfügen konnte, zerschnitt man sie den natürlichen Trennlinien wie Flüssen oder Bergkämmen entlang. Für die in späteren Jahren übliche photographische Aufnahme fügte man die Einzelteile zur Gesamtkarte zusammen. Als Grundlage für Schul- und Touristenkarten verwendete Hermann Kümmerly die amtlichen Kartenwerke. Für die Schweiz war dies der Siegfriedatlas. Gelegentlich wurden auch nur Separatdrucke der Höhenkurven verwendet.

Nur zwei Jahre nach der Preisausschreibung zur Schweizer Schulwandkarte beschloss die kurz zuvor gegründete Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren 1898 die Herausgabe des Mittelschulatlases. Ende November 1902 hatte sich die Winterthurer «Topogr. Anstalt J. Schlumpf» verpflichtet, bis Januar 1904 insgesamt 6000 deutsch- und 3000 französischsprachige Atlanten abzuliefern. Statt des berechneten einen Jahres dauerten die Arbeiten dann ganze acht Jahre und ruinierten die Firma beinahe, die unterdessen den Namen «Kartographia Winterthur» trug. Die erste Ausgabe des Mittelschulatlases lag 1910 vor. Fridolin Becker hatte für die «Typenlandschaften» der Schweiz die Reliefdarstellung nach Schweizer Manier angewendet (Abb. 39 und 40). Bei den übrigen Karten hielt sich der Atlas weitgehend an ausländische Vorbilder, indem unter anderem ein hypsometrischer Farbaufbau im Stil Karl Peuckers angewendet wurde. Das Gelände ist mit braunen Gebirgsschraffen und mit Höhenstufenfarben dargestellt. Erst die sechste Auflage von 1932 brachte einen neuen, systematischen Aufbau in das bei jeder Neuauflage ergänzte Werk (Abb. 42 und 43). In völlig neuer Gestalt erschien die dreizehnte Auflage von 1962. Das Relief sämtlicher Karten wurde nach der von Eduard Imhof (1895–1986) (Abb. 41) entwickelten Methode naturnaher Farbgebung und mit Schattenplastik bearbeitet (Abb. 44). Bereits während der letzten drei Jahre vor Beckers Tod am 24. Januar 1922 hatte Eduard Imhof diesen vertreten und begann so in sehr jungen Jahren eine akademische Laufbahn. Es ist das grosse Verdienst von Imhof, diese Darstellungsart wissenschaftlich verankert und gleichzeitig einen hohen Grad an Akzeptanz in allen Kreisen bezüglich der Gestaltung des Kartenbildes und seiner Aussagekraft erreicht zu haben.



Abb. 36: Schulwandkarte der Schweiz 1:200 000, Reliefbearbeitung und Druck von Hermann Kümmerly, 1896.



Abb. 37: Schulwandkarte Graubünden 1:100 000. Einfarbiges Relief-original, geschummert von Eduard Imhof und Heinz Leuzinger, 1962 (Kartensammlung SAM).

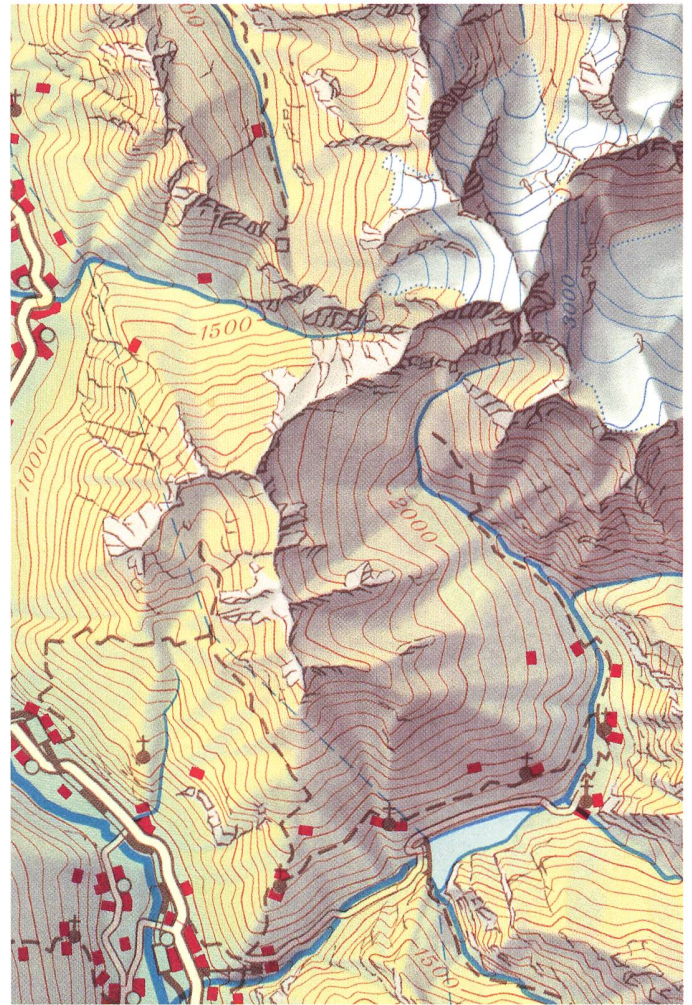


Abb. 38: Daraus reprototechnisch erstellte Relieftöne und flächenhafte Hypsometrietöne, reproduziert von Orell Füssli, 1963 (vgl. Abb. 37).



Abb. 39 und 40: Farbproben für die Karte *Glarneralpen* 1:125 000 aus dem Schweizerischen Mittelschulatlas von Fridolin Becker (Naturwissenschaftliche Sammlungen der Stadt Winterthur).

Programm für die Farb- bzw. Tonbehandlung der Spezialkärtchen 1:125 000

Die farbige Behandlung aller Kärtchen muss eine einheitliche sein, damit man die verschiedenen Gebiete mit einander vergleichen und ihr Verschiedenartigkeit erkennen kann. Es muss also für alle Kärtchen die nämliche Farbe & Tonkala angewendet werden. Die beiden ausgeführten Bemalungen der Kärtchen Jungfrau & Glärnischgruppe sind nur generelle Skizzen, die für die Nuancen und für die Detailbehandlung nicht massgebend sind. (Der Schattenton ist im Vordruck rötlich und gibt mit dem Grün einen zu schmutzigen Ton.)

Für die Farbgebung ist folgendes Prinzip zu Grunde zu legen:

1. Alle Blätter erhalten ein Grundblau, das in den Höhen bis 500 m und in sämtlichen Flüssen und Seen (bei letzteren also auch in den oberen Partien) voll ist. Dieses Grundblau, das mit dem Lokalgelb auch die grünen Töne geben soll, soll gleichmässig abnehmen nach den Stufen 1000, 1500 & 2000, und zwar auf allen Blättern gleich. Mit 2000 m hört es auf. Auszusparen ist aus diesem Blau nichts. Dagegen ist es auch noch zu verwenden für die leichteren Schatten in den Gletschern.
2. Alle Blätter erhalten ferner einen durch alle gleich durchgehenden Höhentön (Rosa) als glatten Ton, bis durchschnittlich 500 herunter, aber so, dass er am Fuss der steileren Hänge, also teilweise (namentlich im Solothurnerjura, Napfgebiet, Appenzellerberge) unter die Höhe 500 heruntergeht (am Rande verarbeitet). Der Ton deckt also alle Erhebungen über die Talsohlen und deckt namentlich alle Felspartien. Auszusparen sind in diesem Ton die Seen und Flüsse und sämtliche Schnee- & Firnfelder (Gletscher). Im Blatt Jungfrau und Glärnisch namentlich auf die kleinen Firnfelder blass zu geben.
3. Das Grün ist zu erzeugen durch ein glattes Lokalgelb. Dieses gelb druckt alle Talböden und Flächen, die braune Kurven haben (Vegetation). Auszusparen sind alle Felsen und Schutthaldden, Kurven (schwarze Kurven) alle Seen, Flüsse und Schneefelder. Also wieder mit Beachtung der kleinen Firnfelder (Jungfraukette, etc.)
4. Als Gegenton zum Schattenton ist ein Lichtton (orange) anzubringen, als glatter ab an den Rändern verarbeiteter Ton. Dieser Ton hebt am Fusse der Hügel und Berge und geht auf den Lichtseiten bis zu oberst hinauf. Horizontale, namentlich tiefer liegende Flächen sind auszusparen. Ebenso sind auszusparen alle Flüsse, Seen & Firnfelder. Die Töne 3 & 4 sind natürlich auch in allen Kärtchen gleich durchzuführen, damit man deren Verschiedenartigkeit erkennt.

Der Schattenton (Hauptrelieftön) ist etwas blauer als in den ersten Proben zu wählen, ähnlich wie in der Schulkarte des Kantons Glarus, damit das Grün weniger stumpfbraun wird und das hypsometrische Grundblau durch den Schattenton noch gestärkt wird. Die Schatten erscheinen dann in der Tiefe blauer, in der Höhe violetter. Als Muster ist ebenfalls beizuziehen die Schulkarte des Kantons Luzern.

Die Situations & Felszeichnung kann etwas rotbraun gedruckt werden, damit sie nicht zu sehr vermischt mit der Schrift.

F. Becker
20.2.1909

Die Arbeiten von Eduard Imhof

Ein halbes Jahrhundert lang prägte Eduard Imhof nicht nur die Schweizer Kartographie massgebend, sondern erlangte auch internationale Bedeutung. Seine Spezialität war zweifellos die Reliefdarstellung. Alle seine eigenen Karten sind in Schräglightschattierung ausgeführt. Dabei erarbeitete er einfache, klare Regeln für die Verwendung von Farben und für die Hell-Dunkel-Modulation von Flächentönen. Ein weiteres grosses Anliegen Imhofs war das massstabgerechte Generalisieren. Es gelang ihm stets vorbildlich, das Unwesentliche eines Motivs wegzulassen und das Wichtige zu betonen. Imhof konnte überzeugen, er äusserte sich oft sehr pointiert, zum Beispiel machte er sich auch über sich selber lustig: *Die Geographen wissen alles, aber nichts ganz genau, die Kartographen nichts, aber ganz genau* (Spiess, 1970).

Ein graphisch erstarrtes Gebilde war für ihn die Geländedarstellung durch Schraffen. So schrieb er noch 1985 im Internationalen Jahrbuch für Kartographie: *In Uebersichtskarten sehr kleiner Massstäbe, wo Höhenlinien sich nicht eignen, wie z.B. da und dort in Karten von Weltatlanten, fanden sich Schraffen noch vor wenigen Jahren. Aus heutiger Sicht aber müssen wir sie als schädlichstes Landkartenungeziefer verdammen; denn in Kartenblättern von Hügel- und Bergländern drängte sich pro 1 cm² oft über hundert, im Gesamten eines Blattes aber Hunderttausende solch kleinster, meist schwarz oder dunkelbraun gedruckter Strich-Stückelchen. Sie über- und unterlagerten vielerorts alle Kleinerelemente des Kartenbildes, überschwemmten die Signaturen von Gebäuden und Wegen, der Bodenbedeckung, Grenzzüge, Beschriftung, Buchstaben, Ziffern, verwischten solches und machten es unleserlich, hüllten alles in grauen oder braunen Dschungel.*

Als Berggänger und geübter Naturbeobachter griff er stets auf den Eindruck der Landschaft zurück. Er besass einen sechsten Sinn für die Geländeformen. Dies zeigte sich einmal mehr bei den zwei Gebirgsreliefs Bietschhorn und Grosse Windgällen, beide im Massstab 1:2000, die er mit seinen Studenten in zweijähriger Arbeit für die Landesausstellung von 1939 in Zürich modellierte. Diese sind in Genauigkeit, Naturähnlichkeit und Farbgebung bis heute unerreicht. Ebenso verhält es sich mit seiner Karte des Walensees 1:10 000, die sich heute in der permanenten Ausstellung im Schweizeri-

schen Alpenen Museum in Bern befindet. Dieses farbige Kartengemälde entstand zunächst für eine internationale Ausstellung in Brüssel, wurde dann im Osten um einen Drittel erweitert und ebenfalls an der Landesausstellung von 1939 in Zürich gezeigt. Seine an der Hochschule entwickelten Grundregeln fasste Eduard Imhof in den beiden Lehrbüchern *Kartographische Geländedarstellung* und *Thematische Kartographie* zusammen. Trotzdem blieb er stets der grosse Praktiker. Er pflegte zu sagen: *Das Theoretisieren über kartographische Fragen sollte man allen verbieten, die nicht mit eigener Hand wenigstens hundert verschiedene Karten gezeichnet haben* (Spiess, 1970). So liegen heute viele Skizzen, Aquarelle, Kartenproben und -entwürfe aus der Hand des Meisters vor. Ein besonders reiches Experimentierfeld war für Imhof, wie bei seinem Vorgänger, die Herstellung von Handkarten für Schüler. 1920 hatte der fünf- undzwanzigjährige Dozent einen Wettbewerb für eine neue Schulkarte des Kantons St. Gallen zusammen mit der Lithographischen Anstalt «Hofer & Co.» zu seinen Gunsten entschieden. Dieses Probeblatt, wie auch viele seiner späteren Werke, zeichnet sich aus durch einen sehr warmen Lichtton, ein Sonnengelb.

Als Chefredaktor des *Schweizerischen Mittelschulatlases* entschied sich Imhof ab 1962 auch bei den kleinmassstäbigen Länderkarten für eine schattenplastische Reliefdarstellung. Hier galt es unbarmherzig zu generalisieren, um das Wesentliche der Landschaft entsprechend prägnant zu zeigen. Neben den umfangreichen Arbeiten als Chefredaktor bei Atlanten hat Imhof für rund zehn Schulkarten Entwürfe gezeichnet. Er arbeitete am intensivsten mit der Firma «Orell Füssli» in Zürich zusammen, die ab 1924 die Reproduktionsrechte und das Verlagsprogramm der «Kartographia Winterthur» übernommen hatte, dann aber auch mit «Kümmerly und Frey» in Bern und mit der Eidgenössischen Landestopographie. Anfänglich malte Imhof alle Reliefformale in Aquarellfarben, die dann nach Druckfarben getrennt mit Kreide auf die Lithographiesteine übertragen wurden. Auch hierfür hatte Imhof anfänglich selber Hand angelegt. Dank den technischen Entwicklungen im Zweiten Weltkrieg, so zum Beispiel der Verbesserung des photographischen Objektivs, wurden bei grossformatigen Aufnahmen wesentliche Fortschritte erzielt. So ge-

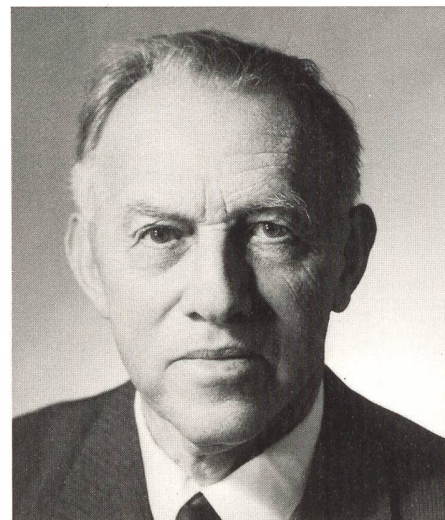


Abb. 41: Eduard Imhof (1895–1986), Vermessungsingenieur, Kartograph, Professor (Archiv Viola Imhof).

lang es Imhof 1945, zusammen mit der Firma «Kümmerly und Frey», für die Schulhandkarte des Kantons Aargau das farbige Reliefbild aus einer einfarbigen Vorlage reproduktionstechnisch aufzubauen. Als Relieforiginal war nun nur noch eine mit Bleistift und Tusche gezeichnete schwarzweisse Vorlage nötig. Von dem mit dieser heiklen Arbeit betrauten Reprofachmann und Reliefspezialisten wurde viel Einfühlungsvermögen und gutes Farbempfinden für den optimalen Farbaufbau verlangt. Zudem war ein gutes Einvernehmen zwischen der Kartenredaktion und der Reproduktionsbearbeitung wichtiger als je zuvor (Abb. 37 und 38). Für die Landeskarte der Schweiz gelang es der Eidgenössischen Landestopographie schon in den 1930er Jahren, schwarzweisse Vorlagen direkt für Farbdrucke zu verwenden.

Imhof trennte die Relieftöne – von den blaugrauen Farben für Talböden bis zu den violetten Farben für Schattentöne – von den Höhenstufenfarben. Die Skala der Höhenstufenfarben reichte von blaugrün über gelb zu den warmen rosaorangenen Tönen der höchsten Berggipfel. Die Übergänge zwischen den einzelnen Farben wirken fließend. Der Lichteinfallswinkel zur Modulierung der Schattentöne wurde nicht stur angewendet, sondern mit Abweichungen, wo dies im Hinblick auf eine gute Reliefwirkung nötig war. Auch der Einbezug der verschiedenen Geländebedeckungsarten war für Imhof ein Thema. So äusserte er sich im Buch *Kartographische Geländedarstellung*



Abb. 42: Pyrenäen-Halbinsel 1 : 4 000 000. Ausschnitt aus der einfarbigen Reliefschattierung von Eduard Imhof und Mitarbeiter. Diese Bleistiftzeichnung diente dem Schraffenstecher als Vorlage. Die Schraffen für die Karten im Schweizerischen Mittelschulatlas wurden zum grossen Teil von Oswald Winkel in Leipzig gestochen (Archiv Viola Imhof).

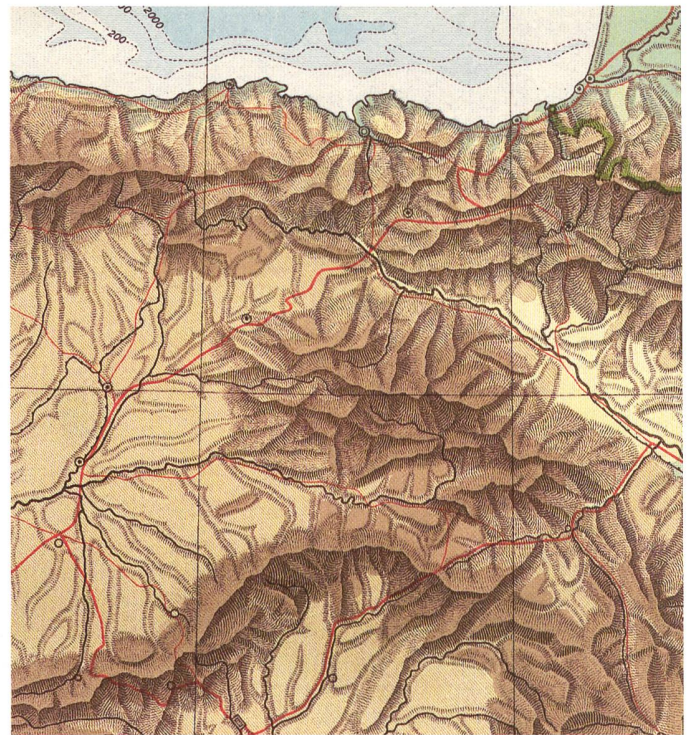


Abb. 43: Die endgültige Reliefkarte mit Schraffen und farbigen Höhenstufen, Sonderdruck ohne Schrift. Schweizerischer Mittelschulatlas, Auflagen 1932 bis 1958 (Archiv Viola Imhof).

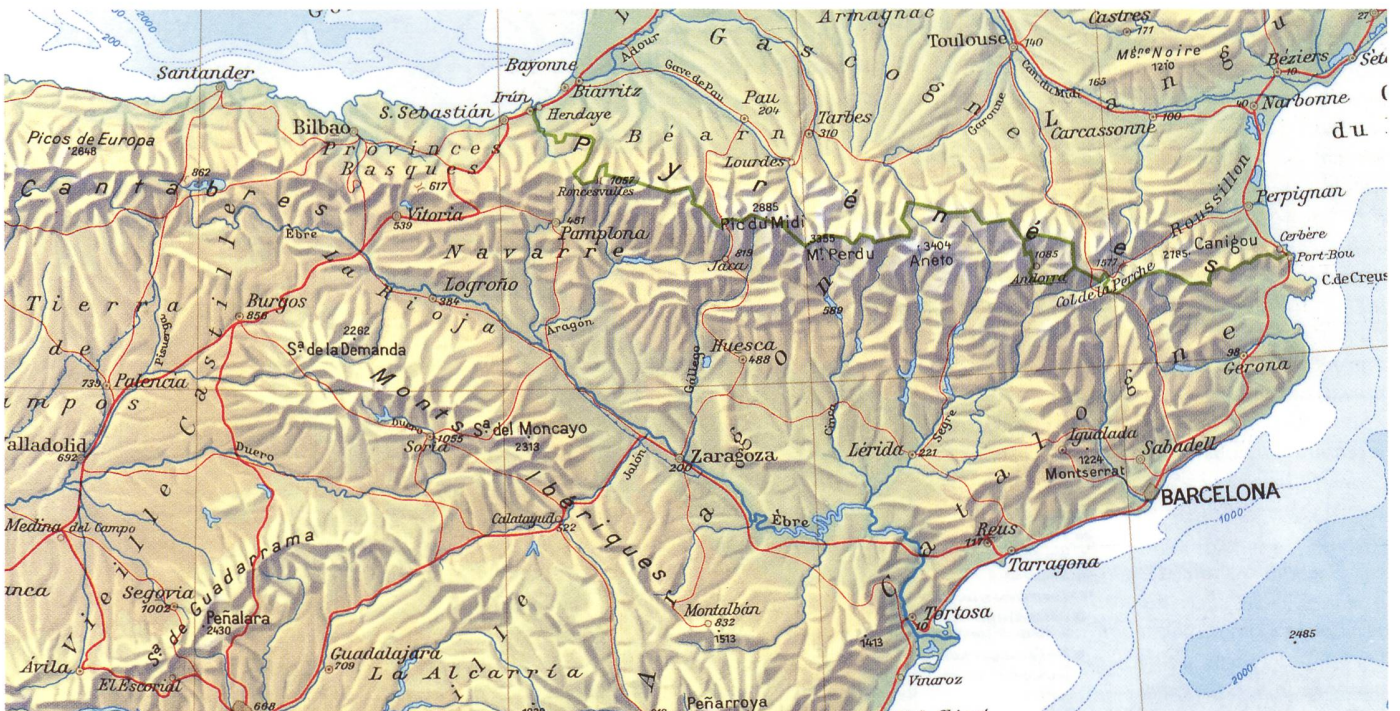


Abb. 44: Pyrenäen-Halbinsel 1 : 4 000 000. Reliefkarte mit Schräglichtschattierung und luftperspektivisch abgestuften Höhenschichten (je höher, desto heller). Diese Karte wurde nach einer etwa 1½ mal vergrösserten schwarz-weißen Original-Bleistiftzeichnung im Photolitho-Offset-Verfahren reproduziert. Schweizerischer Mittelschulatlas, Auflagen 1962 bis 1976. Druck aus der Auflage 1976.

(1965): *Je feiner, je reicher gegliedert das Reliefbild ist, desto empfindlicher wird es durch ein buntfleckiges Mosaik des Oberflächenteppichs gestört. Der Wald ist der Schrecken jedes mitteleuropäischen Reliefkartographen.* Insgesamt legte er jedoch mehr Gewicht auf Geländeformen als auf die sich ohnehin saisonal ändernden Vegetationsfarben.

Als Folge davon, dass die Farbauszüge nun reproduktionstechnisch entstanden, wurden die handgezeichneten farbigen Relieforiginale rarer. Imhof zeichnete jedoch immer einige Muster für den Auftraggeber, um das endgültige Produkt visualisieren zu können. Erst 1965, nach seinem Rücktritt als Hochschullehrer, wandte Imhof sich erneut der Reliefmalerei zu. Man beabsichtigte damals, eine neue Schulwandkarte der Schweiz

herauszugeben. So griff Eduard Imhof in den Jahren 1974 bis 1980 erneut zum früheren Handwerk der Aquarelltechnik. Es entstand eine neue Reliefkarte der Schweiz 1 : 200 000 in vier Teilen, die von der Eidgenössischen Landestopographie in den Massstab 1 : 300 000 verkleinert und als mehrfarbiges, stummes Kartengemälde, nicht aber als Schulwandkarte, herausgegeben wurde.

Reliefdarstellungen für den Tourismus

Nicht nur in Schulen, sondern vor allem auch im damals florierenden Tourismus schätzte man diese sehr anschaulichen Reliefkarten, wobei sich zu den freieren Relief- und Panoramadarstellungen ein fließender Übergang bildete.

Mit dem aufkommenden Tourismus stieg die Nachfrage nach Alpenkarten. Es ist kein Zufall, dass die Vereine zur Förderung des Fremdenverkehrs, die Hoteliers und die Bergbahnbesitzer Aufträge für Reliefkarten und -darstellungen ihres Gebietes vergaben. Ein besonders hübsches Kärtchen dieser Art ist dasjenige der Rigi von Fridolin Becker von ca. 1900 (Heftumschlag), das von den Direktionen der Rigi-Bahn (Vitznau), der Arth-Rigi-Bahn (Goldau) und den Besitzern der Hotels Kulm, Staffel, Kaltbad, First und Scheidegg herausgegeben wurde. Sehr eindrücklich wirkt bei dieser Reliefkarte die Südbeleuchtung, der die gelborangen Sonnenhänge ein bisschen Heimatstimmung vermitteln. Die Schattenseiten sind violett-oliv gehalten. Ein weiteres Beispiel einer Südbeleuchtung ist Beckers Karte der oberitalienischen Seen von 1897 (Abb. 50).

Eines der frühesten Beispiele einer prächtigen Reliefdarstellung ist das *Malerische Relief des klassischen Boden [sic!] der Schweiz* aus dem Jahre 1830 (Abb. 45) von Friedrich Wilhelm Delkeskamp (1794–1872). Es ist dies eine neunblättrige Vogelschaukarte der Urschweiz, die auf einer Grundrisskonstruktion mit einer perspektivischen Verkürzung der Nord-Süd-Distanz beruht. Der Massstab beträgt in der Breite 1:45 000 und in der Höhe 1:80 000. Die Darstellung ist ausserordentlich fein und am besten mit der Lupe zu geniessen. Die Karte wurde von Delkeskamp selbst radiert, die Halbtöne der Reliefschattierung wurden durch Franz Hegi und Johann Jakob Sperli in Aquatintamanier bearbeitet. Delkeskamp kolorierte einige Exemplare von Hand. Diese sind ausserordentlich schön, die Landschaft ist in grünen Farbtönen gehalten. Zudem erscheint ein warmer Orangeton, der die Berggipfel wie mit Sonnenstrahlen beleuchtet. Eine analoge Darstellungsart findet sich in der wunderschönen, südwestorientierten Vogelschaukarte *Reliefkarte der Centralschweiz* (Abb. 49) von Xaver Imfeld (Abb. 46) aus dem Jahr 1887. Die Berge wurden um 45° aufgerichtet. Imfeld erläuterte seine Konstruktion in der Ausgabe von 1898 folgendermassen: *Diese Karte ist der geometrische Aufriss eines Reliefs im Maasstab*



Abb. 45: *Malerisches Relief des klassischen Boden der Schweiz*, gezeichnet von Friedrich Wilhelm Delkeskamp, Aquatinta von Franz Hegi und Johann Jakob Sperli, erschienen 1830 bis 1835. Ausschnitt auf ca. 70% verkleinert.

1:100 000, das gegen den Beschauer unter einem Winkel von 45° aufgerichtet ist. Alle zur vertikalen Bildebene nicht parallel liegenden Linien erleiden daher entsprechende Verkürzung. Die höchsten Partien sind weiss bemalt, die freien Höhenstufen gehen dann fließend von graubraunen und gelboliven Tönen zu den eher hellen Ebenen über. Als Herausgeber zeichnete der Verein zur Förderung des Fremdenverkehrs am Vierwaldstätter See und Umgebung. Die ungewohnte Südwestorientierung wurde in der Karte begründet: In der Absicht, die Berge soviel wie möglich in derjenigen Form wiederzugeben, in der sie sich der Grosszahl der Reisenden darstellen, die von Norden her in die Schweiz treten, wurde von der üblichen Kartenorientierung abgewichen (Abb. 48).

Mit dem aufkommenden Wintertourismus erhielten die Reliefkarten vermehrt blaue Farben. Interessant ist, dass verschiedene Karten als Winter- und Sommervariante herauskamen. Um 1910 erschien zum Beispiel eine Reliefkarte von Braunwald 1:12 500 in sommerlichen Farbtönen, welche von Carl Meili gezeichnet und von «Hofer & Co.» herausgegeben wurde (Abb. 52). Auf der gleichen Kartenbasis, allerdings auf einen grösseren Perimeter ergänzt, gaben Hermann Hofer und Eduard Imhof 1923 eine *Winter-Relief-Karte der Braunwaldberge* heraus (Abb. 53). Für den Sommertouris-



Abb. 46: Xaver Imfeld (1853–1909), Topograph (Photothek L+T).



Abb. 47: Ausschnitt aus der Relief Karte der süd-westlichen Schweiz 1 : 300 000 von Fritz Müllhaupt, die 1882 als Beilage zum Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft in Bern erschien. Zweifarbig, extrem feine Kupferstichkarte mit roulettierem Reliefton. Die Gletscher und Seekonturen sind blau gedruckt.

mus dominieren warme Gelbtöne, für den Wintertourismus blaue Farben. Allgemein gilt, dass mit dem aufkommenden Wintertourismus die Farbwahl sich den Farben der kalten Jahreszeit nähert. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Karte *Berner Oberland und Oberwallis* 1:75 000 von Julius Frey (1872–1915). Er war der Schwager von Hermann Kümmerly und leitete nach dessen frühem Tod 1905 die Firma «Kümmerly und Frey» in Bern. Diese grossflächige Karte gestaltete Frey vorerst in warmen braunvioletten und ockerfarbenen Tönen. Sie wurde erstmals als Beilage zum SAC-Jahrbuch 1912 und später noch mehrmals aufgelegt. Dabei änderte ihre Farbskala zu deutlich kälteren Blauviolett- und Grüntönen.

Insgesamt liegt mit den touristischen Karten ein grosses Experimentierfeld vor uns (Abb. 50, 51 und 56). Eine umfassende Darstellung würde den Rahmen dieser Publikation bei weitem sprengen, doch sei hier noch speziell auf die *Pittoresk-topographische und geologische, chromographische Pa-*

noramakarte (Abb. 74) von Christian Moritz Engelhardt (1775–1858) aus Strassburg hingewiesen. Im Zentrum seiner Karte von 1852 liegen das Matter- und Saastal. Von den gegenüberliegenden Bergen blickt man auf das jeweilige Panorama im Aufriss. Analoges findet man auch bei heutigen Touristikkarten. So hat der Verkehrsverband Berner Oberland 1982 eine *Ferienkarte Thunersee* herausgegeben, in der das Panorama rund um den Thuner See sehr wirkungsvoll zu einem Ganzen zusammengefügt wurde.

Soeben erschien: [7289¹]
Reliefkarte d. Centralschweiz

herausgegeben vom
 „Verein zur Förderung des Fremden-Verkehrs
 am Vierwaldstättersee und Umgebung“,
 construiert von
X. Imfeld, Ingenieur beim eidgen. Stabsbureau
 und in Farbendruck ausgeführt von der
 Geograph. Anstalt von Wurster, Randegger & Cie. in Wintherthur.

Preis: Unaufgezogen **Fr. 4.**, auf Leinwand **Fr. 5.**

Diese Karte, 67 cm. lang und 51 cm. hoch, ist eine perspektivische Darstellung eines Reliefs im Massstab 1 : 100,000, also wie die Dufourkarte. Indem man sich dieses Relief unter einem Winkel von 45° abgebildet denkt, behalten alle zur Bildebene parallel gelegenen Strecken (von links nach rechts der Karte) ihre unveränderte Grösse, während die senkrecht zu diesen gelegenen im Verhältniss der Hypothenuse zur Kathete eines rechtwinklig gleichschenkligen Dreiecks verkürzt erscheinen. Die am Rand der Karte angegebenen Massstäbe verzeichnen daher die Entfernungen von **Luzern**, das als Fremdenzentrum den Hauptausgangspunkt für Excursionen bildet, also Distanzen in der Richtung von links nach rechts durch 1 cm. für den Kilom., während von oben nach unten dem Kilom. nur 0,707 cm. entsprechen.

Aus der **Dufourkarte** und dem **Topographischen Atlas der Schweiz** wurde durch Construction eine genaue Grundlage gewonnen, während die Détails zum grössten Theil Photographien und zu diesem Zwecke nach der Natur aufgenommenen Zeichnungen entstammen.

Die Orientierung ist eine der üblichen, von Nord nach Süd, entgegengesetzt. Es sollten dem von Norden in die Schweiz eintretenden Reisenden die Berge der Centralschweiz in denjenigen charakteristischen Formen gezeigt werden, wie er sie von Luzern, dem Rigi und den am untern Rand der Karte gelegenen Aussichtspunkten zum ersten Mal erblickt. Ueberdies eignen sich die allmähig gegen Süden zu immer höher aufragenden Kämme nur in dieser Weise zu einer wirkungsvollen Darstellung. Auch **Delkeskamp** wurde bei seinem „**Relief des klassischen Bodens der Schweiz**“ durch die gleichen Motive geleitet.

Die Ausführung ist eine wahrhaft **künstlerische** und in ihrer Art bis jetzt unerreichte; die Berge heben sich von dem Blatte so plastisch ab, dass der Beschauer glaubt, ein wirkliches Relief vor sich zu haben. Es ist eigentlich ein **Landschaftsgemälde**, das eingeraht, jedem Zimmer zur Zierde gereicht.

Die Karte reicht vom **Zugersee** und **Glärnisch** einerseits bis **Airolo**, **Rhonegletscher** und **Wetterhörner** andererseits, umfasst also eines der schönsten Gebiete der Schweiz, das auf **keiner** andern Karte in diesem Massstabe beisammen zu finden ist; auf der Dufourkarte z. B. ist dasselbe auf **6 Blätter** vertheilt.

Der Preis ist im Verhältniss zur Ausführung ein **ausserordentlich niedriger**.

J. Wurster & Cie., Landkartenhandlung,
 — Zürich. —

Abb. 48: Inserat für die Reliefkarte der Centralschweiz aus dem *Luzerner Tagblatt*, 5. 6. 1887. Landkarten waren damals sehr teuer und ihr Preis musste oft gerechtfertigt werden.



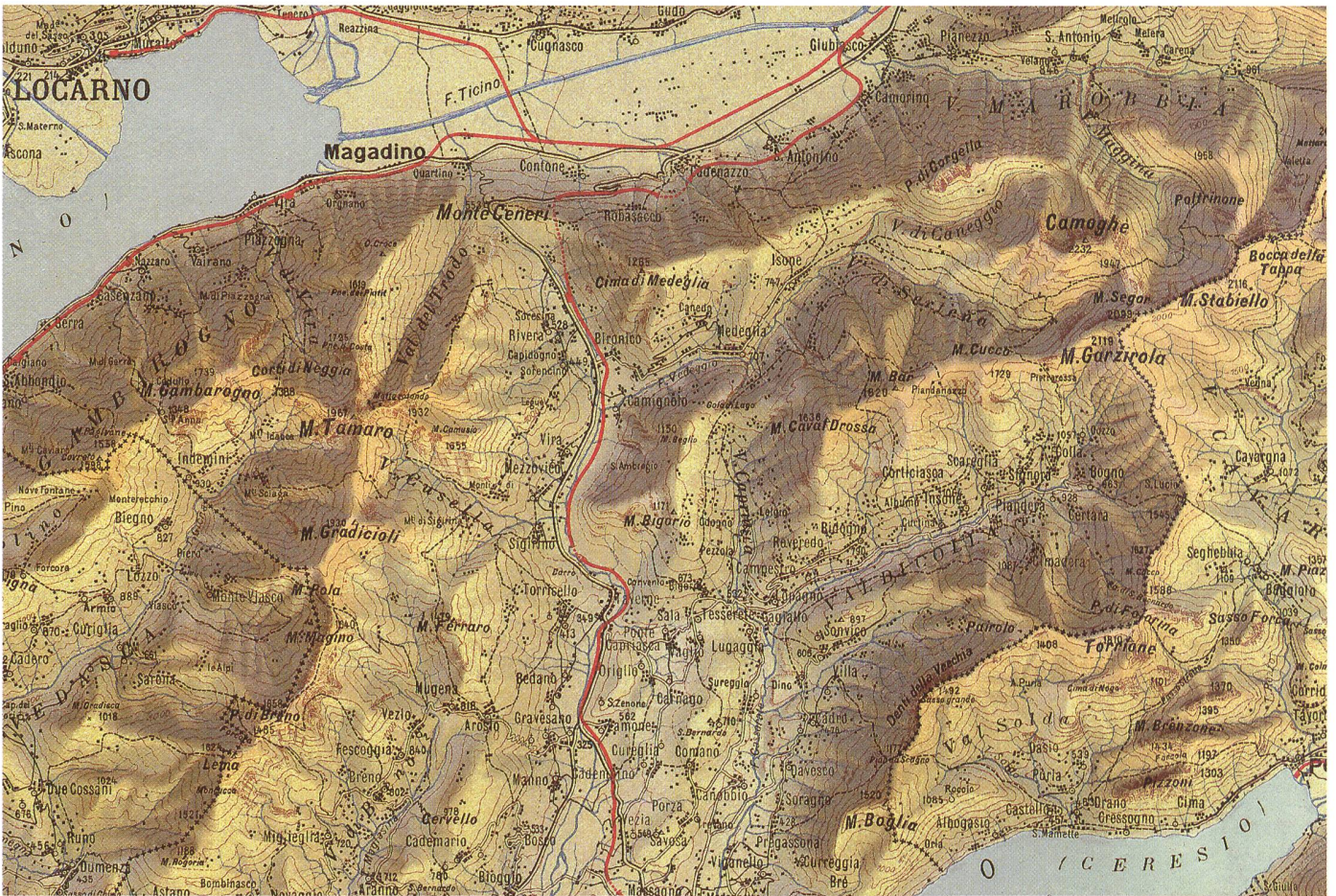


Abb. 50: Die Oberitalienischen Seen und ihr Excursionsgebiet 1: 150 000. Reliefkarte mit Sübeleuchtung von Fridolin Becker 1897, lithographiert in der «Topogr. Anstalt J. Schlumpf», Winterthur.

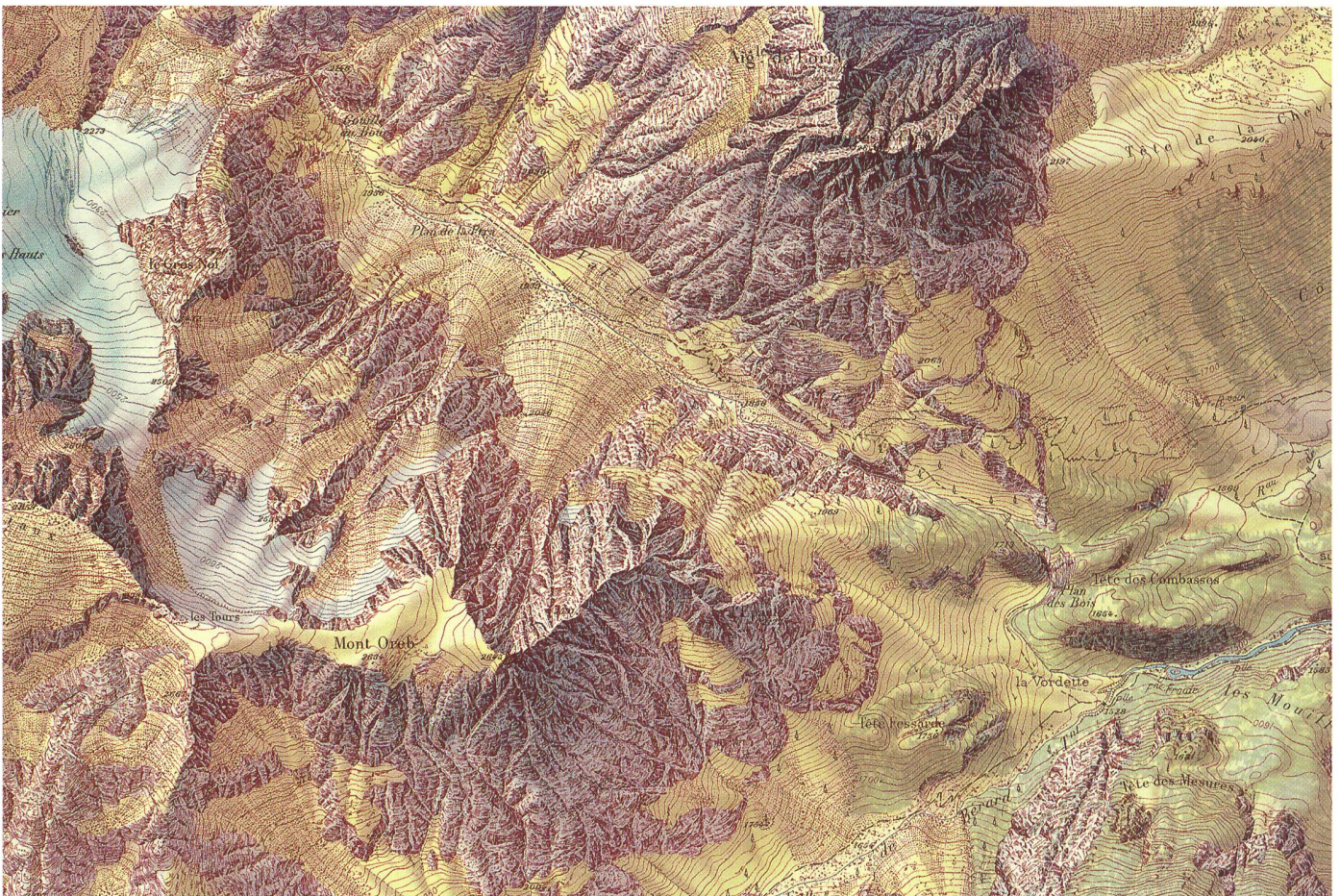


Abb. 51: Mont-Blanc-Gebiet, Blatt Le Buët (Chamonix No 1 Sud) 1: 10 000, herausgegeben vom Institut Géographique National in Paris, 1953. Ausschnitt auf 50% verkleinert.

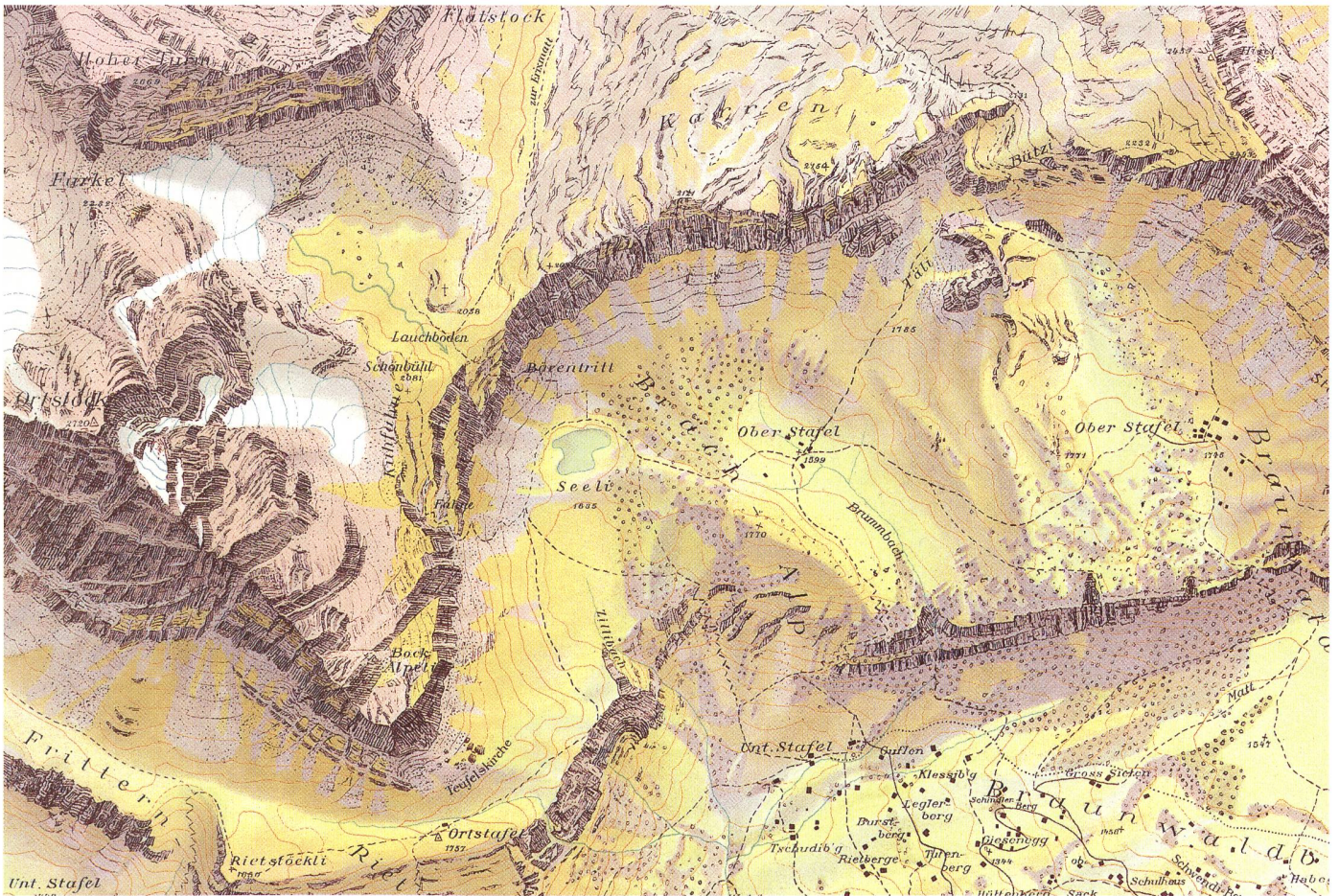


Abb. 52: Braunwald-Karte als Sommer-Ausgabe, gezeichnet von Carl Meili im Massstab 1: 12 500, ca. 1910. Ausschnitt auf 50% verkleinert.

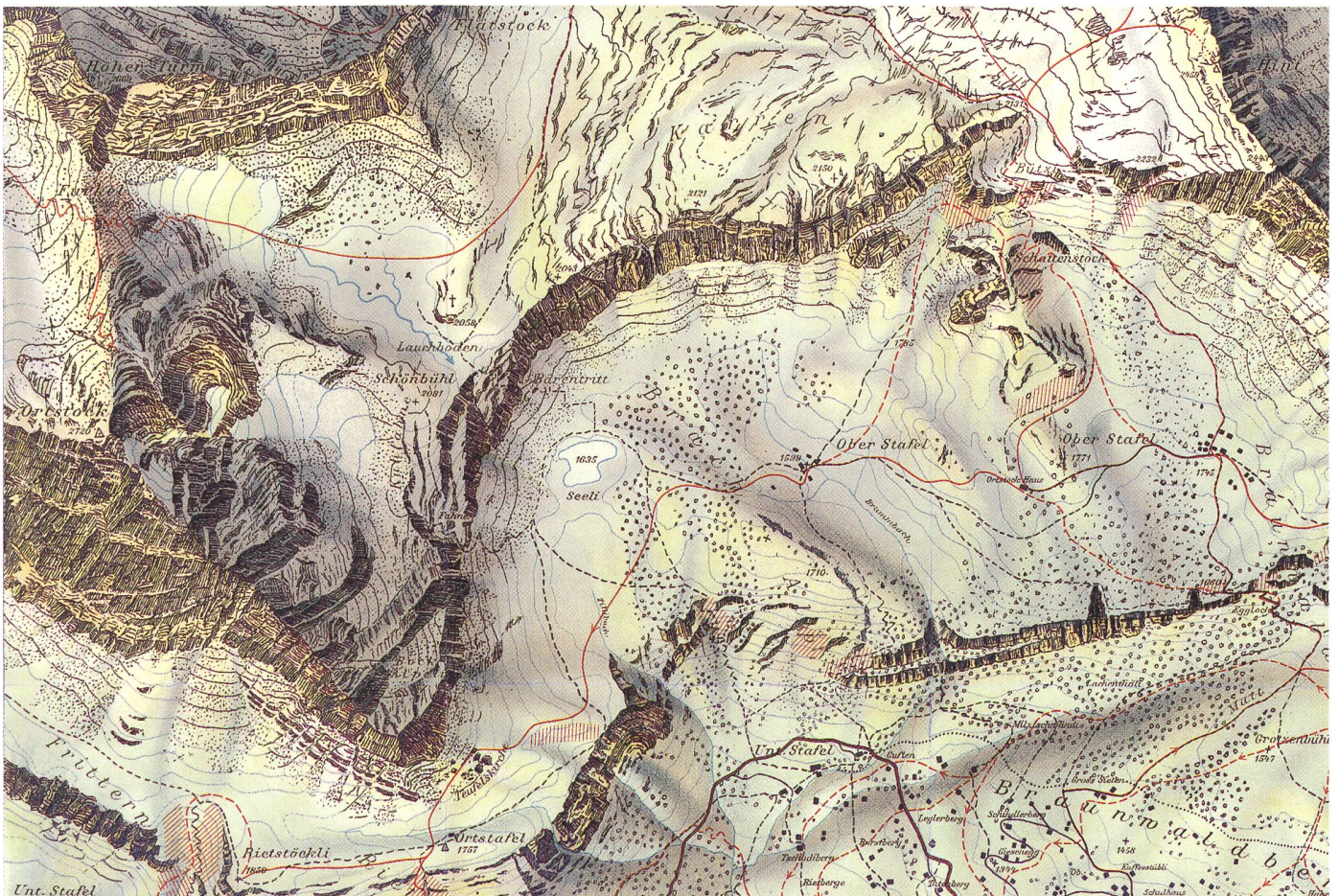


Abb. 53: Winter-Relief-Karte der Braunwaldberge 1: 12 500. Mit Südwestbeleuchtung, von Hermann Hofer und Eduard Imhof, 1923 (Ausgabe 1932). Ausschnitt auf 50% verkleinert.



Abb. 54: Oberengadin. Originalzeichnung von Hermann Kümmerly, ca. 1895. Mit zunehmender Routine der Lithographen wurden die Vorlagen nur noch auf den Schattenseiten vorgezeichnet (Archiv K+F).



Abb. 55: Ober-Engadin 1: 50 000, Druck von Kümmerly und Frey, 1896. Beilage zum *Jahrbuch des SAC 1895–1896*, Bd. 31.

Abb. 56 (Seite 31): Berner Oberland/Wallis. Originalzeichnung von Hermann Kümmerly, Ausschnitt auf ca. 70% verkleinert (Archiv K+F).



Amtliche Reliefkarten

Das erste amtliche Kartenwerk der Schweiz war die bereits erwähnte Dufourkarte, die *Topographische Karte der Schweiz* 1:100 000. Das Eidgenössische Topographische Bureau besass am Ende des 19. Jahrhunderts nur eine Druckerei für die einfarbige Dufourkarte. Alle lithographischen Drucke entstanden daher in enger Zusammenarbeit mit den Gebrüdern Kümmerly in Bern, aber auch mit «Wurster, Randegger & Cie» in Winterthur. So ergab es sich, dass private und amtliche Karten sich bisweilen vermischten, indem das Eidgenössische Topographische Bureau spätere Auflagen dieser Karten übernahm und in ihr Verkaufsprogramm integrierte. Dies betraf zum Beispiel auch die Reliefkarten des SAC. So hat das Topographische Bureau – ab 1900 unter dem neuen Namen Eidgenössische Landestopographie – die folgenden Karten mit Reliefeindruck herausgegeben:

Oberland I, 1:50 000, 1887

Jaun-Thun, 1:50 000, 1887

Oberengadin, 1:50 000, 1889 und 1896

Gotthard, 1:50 000, 1890

Albula, 1:50 000, 1890 und 1894

Prättigau I und II, 1:50 000, 1891

Evolena-Zermatt, 1:50 000, 1892

Gemmi, 1:50 000, 1892

Säntis, 1:25 000, 1892

Vierwaldstätter See, 1:50 000, 1907

Man verwendete die normalen Blätter der dreifarbigen Siegfriedkarte (Abb. 60), die als so genannte «Überdrucke» entsprechend zusammengesetzt wurden und ergänzte sie mit hypsometrisch abgestuften und schattenplastischen Farbtönen. Auch da erkannte man die Problematik solcher zusätzlicher Eindrücke. Die Details in der Kartenzeichnung sowie die Schrift wurden zum Teil schlecht lesbar.

Auf Grund des Drucks der Öffentlichkeit sah sich die Eidgenössische Landestopographie zudem bereits um die Jahrhundertwende veranlasst, Kartenproben im Hinblick auf ein neues amtliches Kartenwerk zu erstellen.

Das geschah grösstenteils im Geheimen, denn sie war, wie auch heute noch, dem Militärdepartement unterstellt und zudem galt es vorerst, sich intern zu einigen. So blieb es nur einem sehr kleinen Kreis höchster Offiziere und Beamter vorbehalten, die Kartenproben zu sehen und dazu Stellung zu nehmen. Nach 1900 vertraten der damalige Direktor Leonz Held (1844–1925) (Abb. 58) und höhere Stabsoffiziere die Ansicht, dass

man in erster Dringlichkeit die Karte 1:100 000, also die Dufourkarte, überarbeiten müsse. Umstritten war neben dem Grundsatz, ob die Landeskarten überhaupt mit einem Reliefton zu versehen seien (Abb. 61), auch der Massstab. Vor allem Fridolin Becker hatte sich in Vorträgen und Artikeln heftig dafür eingesetzt, dass die ganze Schweiz eine Karte in einheitlichem Massstab 1:50 000 erhalte und dass diese mit einem Reliefton zu versehen sei. Es entstanden dann, teilweise in sehr schönen, farbigen Kupferdrucken, aber auch mittels Lithographie, die Probeblätter *Gemmi* und *Zürich*. Die einzige Folge dieser ersten Kartenproben für das neue amtliche Kartenwerk war die Trennung der blauen Gewässerelemente aus der einfarbigen, schwarz gedruckten Dufourkarte, die in den Jahren 1908 bis 1910 vorgenommen wurde. Bedenkt man jedoch den raschen Wandel der damaligen Zeit, so hatte die Beharrlichkeit auch ihre guten Seiten. Gerade im militärischen Bereich ergaben sich extreme Änderungen: von der Infanterie-Schützenlinie zur offenen Gefechtsstellung oder vom Pferd zum motorisierten Transportmittel. Generalstabs-offiziere verlangten zum Beispiel noch um die Jahrhundertwende den Eintrag aller Tränkestellen für Pferde sowie der Seitenansichten der Kirchtürme. Es war wohl richtig, nicht auf all diese Zeitströmungen einzugehen. Im Jahre 1913 mischte sich die stets innovative Schweizerische Naturforschende Gesellschaft in die Diskussion ein. Unterstützt von einer grossen Zahl von anderen Gesellschaften, Vereinen und Amtsstellen beantragte sie, den Massstab 1:25 000 auch auf das Gebiet der Alpen auszudehnen. All diese Bestrebungen wurden durch den Ersten Weltkrieg jäh unterbrochen. In jener Zeit entwickelte sich dafür ein photographisches Aufnahmeverfahren, die so genannte «terrestrische Photogrammetrie», die auch sofort nach dem Krieg verwendet wurde. Vorerst wurde sie für die Aufnahme der Übersichtspläne 1:10 000 der Schweizerischen Grundbuchvermessung eingesetzt, denn 1907 hatte das Schweizer Stimmvolk das Zivilgesetzbuch angenommen, wodurch eine einheitliche Grundbuchvermessung über die ganze Schweiz nötig wurde. Bahnbrechend auf dem Gebiet der Photogrammetrie in der Schweiz war das Vermessungsbureau Helbling in Flums, das 1919 Instrumente von Zeiss anschaffte. In Zusammenarbeit mit Robert Helbling (1874–1954) nah-

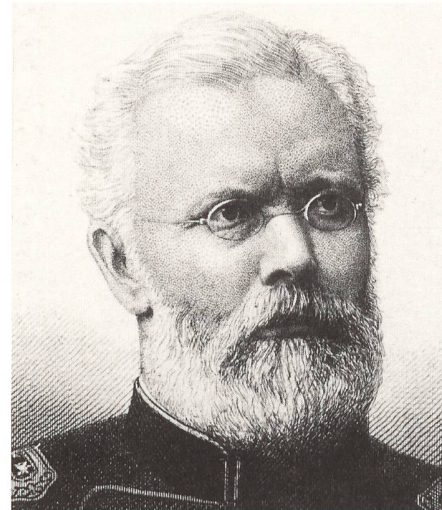


Abb. 57: Hermann Siegfried (1819–1879), Topograph (Photothek L+T).



Abb. 58: Leonz Held (1844–1925), Topograph (Photothek L+T).

men die Topographen der Eidgenössischen Landestopographie 1919 bis 1924 die Gemeinden Walenstadt und Flums und die Gebiete Oberwallis und Bergell photogrammetrisch auf. Auf diesen Grundlagen entstanden neue Kartenproben in ganz verschiedenen Massstäben und Ausführungen, die dann 1924 und 1926 in den Artillerieschiesskursen getestet wurden. Als Ergebnis rückte erneut der Massstab 1:50 000 in den Vordergrund, wobei man festhielt, dass für die Artillerie eine rein photographische Vergrößerung von dieser sehr exakten Karte auf 1:25 000 wohl genügen würde. Die Artillerie benötigte neben der Genauigkeit vor allem eine grössere, offenere Zeichnungsfläche. Es folgte noch ein Vorschlag von Wer-



Abb. 59: Originalmesstischblatt 1 : 50 000, aufgenommen Herbst 1876 von Fridolin Becker für Blatt TA 400 Linththal (Kartensammlung L+T).



Abb. 60: Ausschnitt aus dem *Topographischen Atlas der Schweiz* 1:50 000 (Siegfriedkarte), Blatt TA 400 Linththal, vergrössert auf 200 %.

ner Lang (1885–1945), der den Massstab 1:33 333 oder 3:100 000 zwischen die Massstäbe von 1:10 000 und 1:100 000 schieben wollte. Auch der SAC unterstützte diese Lösung eine Zeit lang.

Die Öffentlichkeit hatte erst 1927 durch den publizierten Vortrag von Eduard Imhof *Unsere Landkarten und ihre weitere Entwicklung* erfahren, was im Gange war. Dies löste eine rege Diskussion aus. Noch wurde im Rahmen des Armeekartenprojektes 1933 an einer Konferenz aller Amtsstellen der gesamten Bundesverwaltung auf Grund von vielen Kartenproben der Massstab 1:25 000 abgelehnt. Als jedoch zehn Tage später die grosse «Studienkommissions-Konferenz» die Vorschläge der Eidgenössischen Landestopographie begutachtete, erhielt Imhof als Vertreter des SAC endlich so viel Unterstützung von Professoren, Vereinen und Gesellschaften wie der Geographischen Gesellschaft, des Ingenieur- und Architektenvereins, des Forstvereins und der Naturforschenden Gesellschaft, dass der Weg für die Karte 1:25 000 mit Reliefton frei wurde. Es wurde eine Resolution angenommen, die zwar der Karte 1:50 000 den zeitlichen Vorrang gab, in der aber das Armeekartenprojekt zu einem allgemeinen Kartenprogramm erweitert wurde. Den vielen zivilen Stimmen war damit Gehör verschafft. Jedoch fächerten die verschiedenen Interessen noch mehr auseinander. Wer wie die

Geologen die Karten als Grundlage gebrauchen wollte, um farbige Eintragungen zu machen, der lehnte den Reliefton als unwissenschaftlich ab. Andere wiederum legten Wert auf gute Lesbarkeit und forderten, dass die Erfahrungen mit Reliefkarten der privaten Kartographie, des SAC und der Schulkartographie endlich auch in der amtlichen Kartographie angewendet würden. Die Geburt einer amtlichen Reliefkarte liess weiterhin auf sich warten. Jedoch war eine grosse Zahl von Probedrucke entstanden, bei denen die Reproduktionstechnik der 1930er Jahre wie zum Beispiel die Reproduktions-Photographie erfolgreich eingesetzt worden war. Während längerer Zeit wurden die Relieftöne auf unterschiedliche Zeichenpapiere gemalt. Man versuchte es mit mehr oder weniger Erfolg auf rötlichem, dann auf gelbem Papier, bis man sich schliesslich für ein weisses Bromsilberpapier entschied, das zu Gunsten einer besseren Masshaltigkeit zusätzlich auf eine dünne Aluminiumplatte geklebt wurde. Die Grundlage, meistens bestehend aus Höhenkurven, Felsen und Gewässerlinien, wurde entweder in einem blauen Blauton oder aber mit Sepiafarbe aufkopiert, die später beim Bromsilberpapier vor der photographischen Reproduktion wegwaschen werden konnte. Die Relieftöne malte man mit verdünnter Tusche und Pinsel oder schummerte sie mit Bleistift und schwarzer Kreide. Beim farbigen Papier wur-

den die Lichtseiten der Berge mit Deckweiss aufgehellt. Eine Verbesserung dieser Schummerungstechnik ergab sich durch die Verwendung einer kleinen Spritzpistole (Aerograph), mit der sich die Tusche nun sehr fein versprühen liess. Diese Technik, mit der vor allem grossflächige Gebiete viel gleichmässiger und schneller moduliert werden konnten, wurde Mitte der 1950er Jahre in der Eidgenössischen Landestopographie eingeführt (Abb. 62). Für den Druck mussten die so genannten Halbtonoriginale mit der Kamera photographisch aufgenommen und entsprechend gerastert werden. Mit weichen respektive kontrastreichen Aufnahmen konnten bis zu drei verschiedene Reliefgradationen erzeugt werden. Vom Negativ der einen Aufnahme – «erster Reliefton» genannt – konnte auf reprobotechnischem Weg direkt der gelbe Lichtton hergestellt werden. Die lange Reihe der Probedrucke mit Reliefton hatte einen Wechsel in der Druckfarbe gebracht. Wie um die Jahrhundertwende üblich, enthielten frühere Reliefkarten, wie zum Beispiel auch die Reliefkarte 1:50 000 Vierwaldstätter See von 1907, violett-braune Töne, während man später zu den blaugrauen Tönen übergang, die dann mit reduziertem Grauanteil in der neuen Landeskarte Einzug hielten.

Viele Diskussionen setzten auch die Namensschreibung, die Schriftarten, die Blatteinteilung und die Farbwahl ab (sollten die



Abb. 61: Einfarbiges Relieforiginal auf gelbem Zeichenpapier für Blatt 264 Jungfrau 1:50 000, ca. 1955. Die Schattenseiten wurden mit Bleistift, Kreide und Aerograph bearbeitet, die Lichtseiten mit Deckweiss hervorgehoben (© L+T).



Abb. 62: Kartograph beim Bearbeiten eines Relieforiginals. Die Spritzpistole (Aerograph) wird erst seit den 1950er Jahren verwendet. Zuvor wurden die Relieforiginals mit Tusche, Bleistift und Kreide gemalt (Photothek L+T).

Waldkonturen grün oder schwarz, die Reben schwarz oder blau gedruckt werden?). Aber bei sämtlichen Kartenproben stand das Bedürfnis nach mehr Farben im Vordergrund. Die Vergleiche zeigten, dass an farbige Karten ohne Relief ton nicht mehr zu denken war. Nachdem das Gesetz über die neue Landeskarte am 21. Juni 1935 die Zustimmung von National- und Ständerat erhalten hatte, trat es am 1. November 1935 in Kraft. Die ersten Blätter der neuen Landeskarte erschienen 1938, jetzt selbstverständlich mit Relief ton (Abb. 64).

Als Beweis des guten Weltrufes der Schweizer Kartographie auch in neuerer Zeit sei hier auf die Mount-Everest-Karte hingewiesen, welche das Bundesamt für Landestopographie 1988 im Auftrag des Boston Museum of Science und der Swiss Foundation for Alpine Research erstellte. Die Karte im Massstab 1:50 000 wirkt mit den dominierenden Blau- und Grautönen entsprechend der Höhenlage bewusst kalt. Auch die rein photographische Vergrößerung in den Massstab 1:25 000 mit dem Eindruck der Routen der Erstbesteiger auf der Kartenrückseite ist sehr plastisch. Wie bereits die Schulwandkarte der Schweiz von 1896, die ja das Eidgenössische Topographische Bureau publiziert hatte, so erntete auch diese Reliefkarte grosse internationale Anerkennung.



Abb. 63: Wetterstation «Sphinx» auf dem Jungfrauoch. Höchstgelegene Bahnstation Europas: 3454 m ü. M. Blick in südöstlicher Richtung zum Konkordiaplatz und dem Grossen Aletschgletscher. Die Berge im Hintergrund sind von links nach rechts: Fiescher Gabelhorn, Eggishorn, Helsenhorn und Dreieckhorn (Photo: Jungfrau-Bahnen).



Abb. 64: Neue Landeskarte 1: 100 000, Probedruck 1944. Ausschnitt aus Blatt 84 N Oberwallis W. Für die Geländedarstellung werden neben den Höhenkurven und Felsen zwei Relieftöne und ein gelber Lichtton verwendet (Kartensammlung L+T).