

Dufours Kartenwerk : Aufnahme, Stich , Druck

Autor(en): **Feldmann, Hans-Uli**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cartographica Helvetica : Fachzeitschrift für Kartengeschichte**

Band (Jahr): - **(2017)**

Heft 54: **Guillaume-Henri Dufour : Vermessung und Kartierung der Schweiz**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-813939>

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.

Dufours Kartenwerk – Aufnahme, Stich, Druck

Hans-Uli Feldmann

Nachdem Dufour der Tagsatzung einmal mehr sein Anliegen vorgebracht hatte, dass er in Genf unbedingt ein topographisches Bureau samt Personal benötige, erhielt er am 17. August 1837 den verlangten Kredit zugesprochen. Ab Neujahr 1838 konnte er im Haus Chossat am Place du Temple (heute: Rue St-Victor 22) in Carouge Räume mieten (**Abb. 25, 26**) und mit dem Zeichner Johann Jakob Goll (1809–1861) sowie dem polnischen Ingenieur Alexandre Stryjenski (1804–1875) die ersten zwei Mitarbeiter fest verpflichten.

Im neugegründeten Bureau konnte sich Dufour nun auf die möglichen technischen Verfahren der Aufnahme und der Reproduktion der Karte konzentrieren. Als erstes wurden die Vorarbeiten für die Übernahme der bereits existierenden topographischen Detailaufnahmen einzelner Kantone sowie die Anstellung und Ausbildung von geeignetem Personal begonnen.

Die Vorbilder für die Dufourkarte

Durch seine Offiziers- und Ingenieursausbildung in Frankreich lernte Dufour auch die dort bereits hochstehende kartographische Kultur kennen und schätzen. Während seines Militärdienstes auf der Insel Korfu 1811–1813 war er mit der Aufnahme einer Befestigungskarte mit Höhenkurven im Massstab 1:5000 beteiligt (**Abb. 8, 9**). Als es nun darum ging, ein neues Kartenwerk für die Schweiz zu gestalten, existierten zu dieser Zeit verschiedene ausländische Kartenwerke, die Dufour möglicherweise als Vorbilder für seine Karte gedient haben, so zum Beispiel:

Carte topographique des environs de Versailles («Carte de Chasses du Roi») 1:28 800, 1807, 12 Blätter, Kupferstich. Aufnahme: 1764–1773.

Carte géométrique de France («Cassini-Karte») 1:86 400, Aufnahme und Druck: 1750–1815, 187 Blätter, Kupferstich.

Carte topographique-militaire des Alpes 1:200 000, 1820, 12 Blätter von Jean-Baptiste Raymond. Kupferstich, Schattenschraffen mit Schrägbeleuchtung.

Charte von Schwaben 1:86 400, publiziert 1798–1828, 56 Blätter, Kupferstich und Steingravur. Trigonometrisch aufgenommen und gezeichnet von Ignaz Ambros von Ammann und Johann Gottlieb von Bohnenberger, fortgesetzt durch Ernst Heinrich Michaelis (**Abb. 27**).

Carte topographique de l'ancienne Souabe [...] 1:100 000, aufgenommen und publiziert von 1801–1821, 18 Blätter, Kupferstich, Schattenschraffen mit Schrägbeleuchtung (**Abb. 28**).



Abb. 25: Das erste Eidgenössische topographische Bureau von 1838 in Carouge, über dessen Eingang folgende Inschrift zu lesen ist: «En 1838, dans cette immeuble, G. H. Dufour, quartier-maître général, installa le premier Bureau topographique fédéral» (swisstopo).

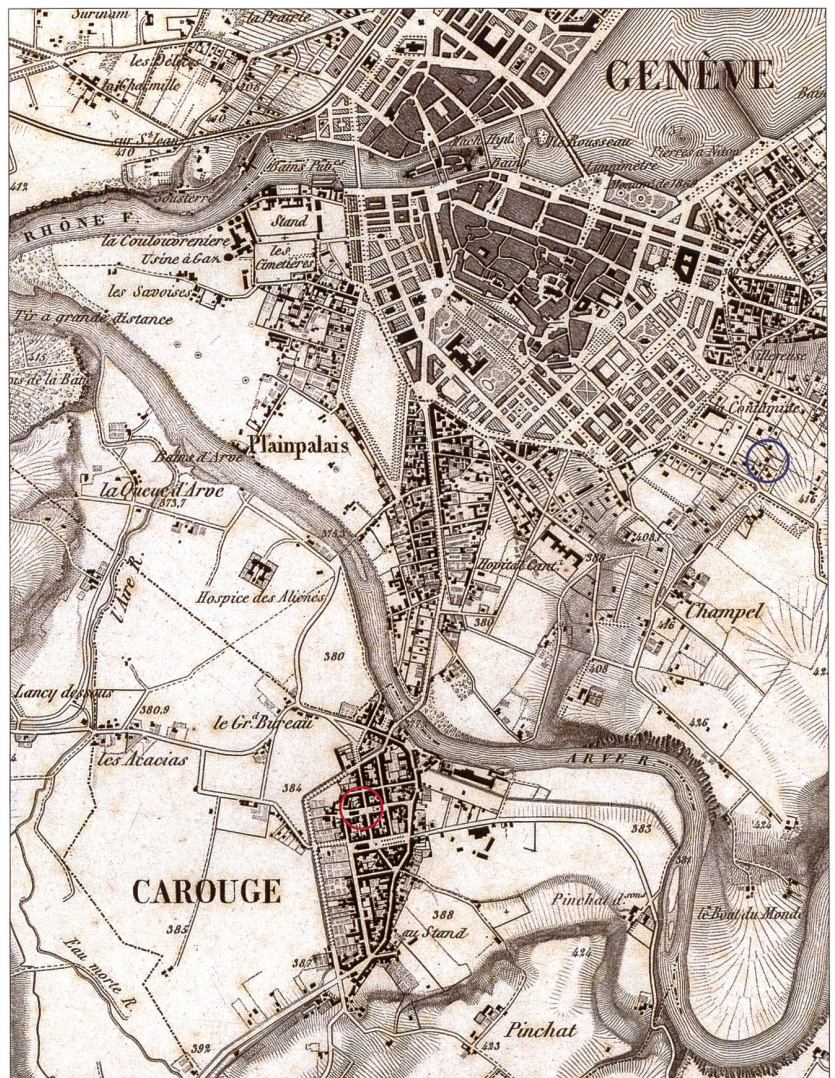


Abb. 26: Ausschnitt aus *Carte topographique du canton de Genève, levée par ordre du gouvernement dans les années 1837 et 1838, G. H. Dufour direxit; Goll delineavit; Volfschberger delineavit; Bressanini sculpsit; renouvelé à l'établissement géographique et artistique de H. Müllhaupt et fils* 1:25 000, Zustand 1871. Der rote Kreis markiert den Standort des ersten topographischen Bureaus. Der blaue Kreis zeigt die Position des Hauses, das Dufour in Contamines / Eaux-Vives (vgl. Abb. 79, heute: Rue des Contamines 9A) erbaut und von 1845 bis zu seinem Tod 1875 bewohnt hat (swisstopo Kartensammlung, TK GE S3, 4).

Abb. 27: Charte von Schwaben 1:86 400. Trigonometrisch aufgenommen und gezeichnet von Ignaz Ambros von Ammann und Johann Gottlieb von Bohnenberger, fortgesetzt durch Ernst Heinrich Michaelis. Ausschnitt aus Blatt 44–48 Basel (Rheinlauf zwischen Mündungen der Thur und Wiesen). Steingravur einfarbig in Böschungsschraffenmanier nach der Theorie «je steiler, desto dunkler» von Johann Georg Lehmann (1765–1811). Bei *Holee* unterhalb dem Namen *Basel (Bâle)* sind noch die nicht wegpolierten Hilfslinien für den Schriftstich erkennbar. Kartenausschnitt verkleinert auf 80% (Privatsammlung).



Abb. 28: Ausschnitt aus der *Carte topographique de l'ancienne Souabe* 1:100 000, auf der die Aufnahmen des «Bureau topographique français de l'Helvétie» 1818/19 in der Zone Basel–Biel–Bodensee veröffentlicht wurden. Kupferstich einfarbig (swisstopo Kartensammlung, K 110 S100: U27, 1819).



Hinweis zu den Abbildungen: Die Kartenausschnitte sind im Originalmassstab 1:1 reproduziert. Ausnahmen sind entsprechend gekennzeichnet.

Abb. 29: *Carte topographique de l'Isle de Corse* 1:100 000, 1824, 6 Blätter, Kupferstich einfarbig, Schattenschraffen mit Schrägbeleuchtung. Aufnahme: 1770–1791. (Zentralbibliothek Zürich, Kartensammlung, 5 Fg 75 1 6 Bl.6).



Carte topographique de l'Isle de Corse 1:100 000, 1824, 6 Blätter, Kupferstich, Schattenschraffen mit Schrägbeleuchtung. Aufnahme: 1770–1791 (Abb. 29).

Carte topographique de l'Archipel Toscan (Insel Elba) 1:50 000, 1822. Aufnahme: 1802/03 (Abb. 74).

Neben diesen französischen Vorbildern gab es aber auch interessante Beispiele der militärgeographischen Institute in Wien und Mailand. Aus diesem Kreis stammt der 1838 als Flüchtling nach Zürich gekommene Kupferstecher Rinaldo Bressanini (1803–1864). Er hat die 1839 publizierte Kantonskarte *Thurgau. Aufgenommen von Ingenieur-Hauptmann Sulzberger. Gezeichnet von J. Goll. Bressanini sculps.* 1:80 000 (einfarbig, Schraffen in Senkrechtbeleuchtung, Kupferstich) in feiner Manier gestochen.

Instruktion für die Aufnahmen in 1/25 000 und 1/50 000

Für die zukünftige topographische Aufnahme in den Massstäben 1:25 000 und 1:50 000 stellte Dufour, abgesprochen mit Johannes Eschmann (1808–1852) und Ernst Heinrich Michaelis (1794–1873), eine umfangreiche Anleitung zusammen, aus der hier einige Details wiedergegeben werden.

«Folgende Objekte haben auf der Karte zu figurieren und sind mit Genauigkeit darzustellen:

- a) Die Wasserläufe der Thäler und Schluchten, die Kämmen der Berge, die Gipfel der Hügel, sowie die Wasserscheiden.
- b) Die Verkehrswege jeder Art, übereinstimmend mit den weiter unten angegebenen Bezeichnungen.
- c) Die Seen, Teiche und Sümpfe.
- d) Die Torfmoore, Minen, Steingruben und anderes bezeichnendes Detail.
- e) Die Felsmassen, Böschungen, Moränen, die Abgründe, Schluchten, Schrammen, Brüche, in einem Wort alle charakteristischen Erscheinungen des Bodens, welche aber nach ihren wirklichen Formen, wie sie sich einem senkrecht über ihnen befindlichen Beobachter darstellen würden, und nicht mit konventionellen Zeichen auszudrücken sind.
- f) Die Kantonsgrenzen, ohne sich um die Gemeindegrenzen zu kümmern, auch nicht um diejenigen der Kreise und Ämter [...].
- g) Die Wälder und Weinberge, deren Grenzen annähernd bestimmt werden können, wenn kein besonderer Grund für grössere Genauigkeit vorhanden ist.
- h) Die Schlösser, Fabriken, die Sennhütten oder isolierte Bauernhöfe, die Ruinen und im allgemeinen alle Bauwerke. Die Terrassen, die Einzäunungen um die Dörfer, besonders alle in Mauerwerk ausgeführten, die Hecken, wenn sie wichtig genug sind, ein ernstliches Hindernis für eine Truppenbewegung zu bilden. Die Alleen und bemerkenswerten Baumgruppen gehören ebenfalls in die Karte.

- i) Die Städte, Flecken, Dörfer und Weiler, deren allgemeine Form immer genau darzustellen ist. Die Details sollen wiedergegeben werden, soweit es der Massstab erlaubt.
- k) Die Brücken, Fähren, fliegenden Brücken, Furten der grossen Flüsse.
- l) Von den Kulturarten werden nur die Wälder und Weinberge bezeichnet. Die Grundbesitzgrenzen werden nicht angegeben, da dieselben die Karte zu sehr überladen würden.

Wege.

Der Ingenieur hat für die Darstellung der verschiedenen Arten von Wegen folgende Vorschriften zu beachten:

- a) Poststrassen durch 4 parallele Linien, zwei auf jeder Seite (die Gräben darstellend).
- b) Sonstige gute Fahrstrassen durch zwei Linien, eine stark, die andere fein.
- c) Nebenstrassen in gutem Zustand, wo die Wagen leicht durchkommen, durch zwei feine Linien.
- d) Wege, die nur für Ochsenkarren passierbar sind, durch eine feine und eine punktierte Linie.
- e) Saum- oder Fusswege durch ganze oder punktierte Linien, je nach der Qualität der Wege.»

Danach folgt eine detaillierte Beschreibung inklusive der dafür zu verwendenden Farben für jede Objektgruppe, so zum Beispiel für die Bauten:

«Die Wohnhäuser, Bauernhäuser und Sennhütten werden rot, mit Vermillon oder Karmin, gezeichnet. Dasselbe gilt für alle Konstruktionen in Mauerwerk. Die steinernen Brücken werden mit roten, die hölzernen Brücken mit schwarzen Strichen gegeben.»

Die Instruktionen für den Aufnahmemassstab 1:50 000 im Alpenbereich sind ähnlich genau definiert, so zum Beispiel für die Terraindarstellung:

«Das Terrain wird so genau als möglich mit Horizontalkurven ausgedrückt, welche die Schnittlinien der Bodenoberfläche mit horizontalen Ebenen von 30 m Vertikalabstand darstellen, deren Lage bestimmt ist durch die auf der Karte verbreiteten Höhenkoten [...]. Bei der Darstellung des Terrains wird man sich mehr an die Hauptformen als an die kleinen Bewegungen halten, die schon wegen der Kleinheit des Massstabes verschwinden und welche in einem Land mit hohen Bergen nur von geringer Wichtigkeit sind.»

In einem Zusatz – eventuell gewünscht von der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft – erwähnt Dufour dann noch die Gletscherdarstellung:

«Da die Gletscher vom physikalischen und geologischen Standpunkte aus einen interessanten Teil der Hochalpen ausmachen, wird sich der Ingenieur daran halten, die Grenzen derselben genau zu zeichnen und die mittleren und Endmoränen gut darzustellen [...].»

Im Buch *Die Schweizerische Landesvermessung 1832–1864 (Geschichte der Dufourkarte)*, herausgegeben vom Eidgenössischen topographischen Bureau (Bern 1896) finden sich die vollständigen Instruktionen als Beilagen I. und II. (siehe S. 255–262).

Abb. 30: Carte de la Principauté de Neuchâtel levée de 1801 à 1806 et dédiée à Son Altesse Sérénissime le Prince et Duc de Neuchâtel par J. F. d'Ostervald, 1:96 000. Kupferstich, einfarbig (swisstopo Kartensammlung, K NE 11 2).



Abb. 31: Carte de l'ancien évêché de Bâle réuni aux Cantons de Berne, Bâle et Neuchâtel 1:96 000. Aufgenommen 1815–1819 durch Antoine-Joseph Buchwalder. Publiziert 1822, Kupferstich, einfarbig (swisstopo Kartensammlung, TK CHT 1822).

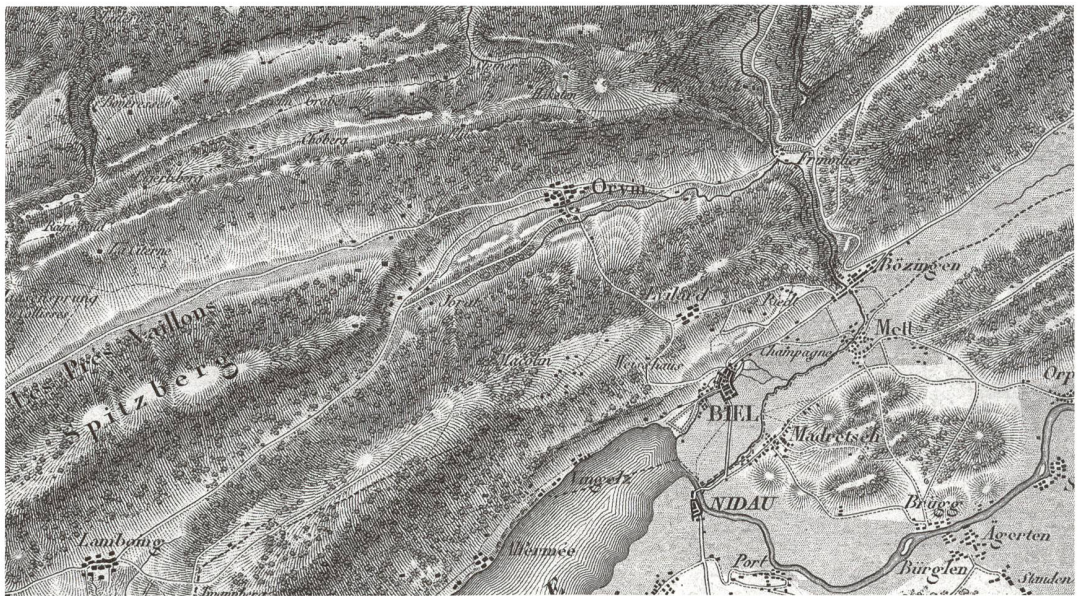
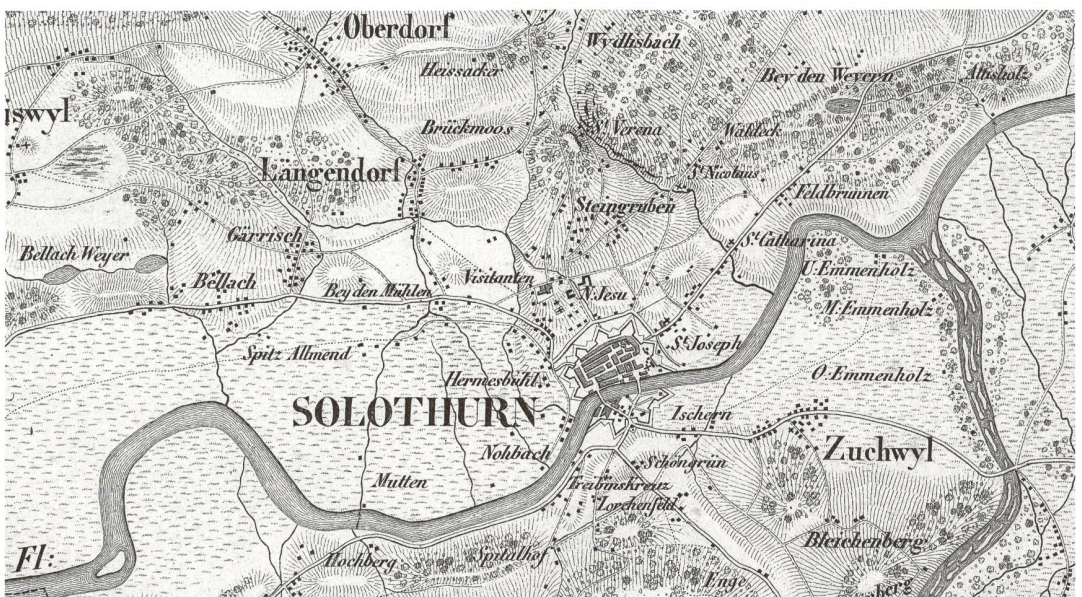


Abb. 32: Carte des Cantons Solothurn, aufgenommen vom Jahr 1828 bis 1832, gewidmet der hohen Regierung des Standes Solothurn 1:60 000. Aufnahme durch Urs Josef Walker, in Stein gestochen und gedruckt bei Engelmann und Comp. in Paris, 1832 (swisstopo Kartensammlung, TK CHT 1832).



Die Instruktionen enthielten keine fixen Bestimmungen über Genauigkeit, Verfahren und Instrumente. Es wurde vorausgesetzt, dass man sich an das damals Gebräuchliche halte. Die Kippregel und der Messtisch gehörten zur Standardausrüstung. Für die Aufnahmen im Hochgebirge wurde ein leichtes, auseinanderschraubbares Stativ eingesetzt, das immerhin noch über 8 Kilogramm wog. Von den Dreieckspunkten aus wurden alle Objekte durch Einschneiden aufgenommen. Das Verfahren bestand aus einer graphischen Triangulation bis in alle Details und es wurden pro Blatt (Bildformat 35 x 24 cm) 400–500 Punkte bestimmt. Abends oder an Tagen, wo das schlechte Wetter keine Arbeit im Gelände zuließ, wurde die Vermessungsdaten reingezeichnet (Abb. 41, 42, 43). Isaac Christian Wolfsberger (1812–1876) erwies sich als hervorragender Gebirgstopograph und seine Aufnahmemethoden für die Wiedergabe des Geländes mittels Horizontalkurven und der Felsdarstellung waren beispielhaft.

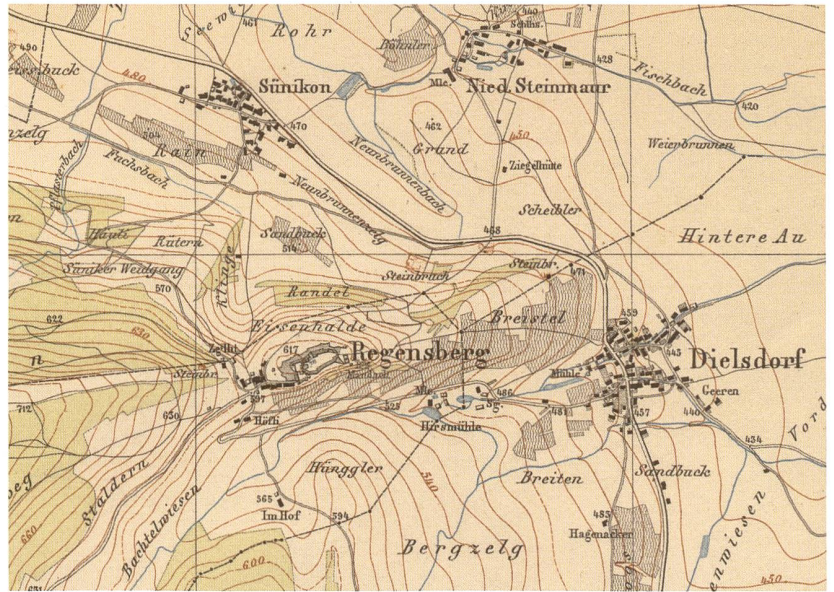


Abb. 33: Karte des Kantons Zürich 1:25 000, 1843–1851, aufgenommen unter Leitung von Johannes Wild. Publiziert 1852–1865: 32 Blätter (vierfarbig, Höhenkurven, Steingravur von Heinrich Enderli, Josef Graf, Johann Jakob Brack) (Privatsammlung).

Bereits bestehende Grundlagen

Einige Kantone verfügten bereits über publizierte Karten, die Dufour als qualitativ genügend betrachtete und direkt für seine Schweizerkarte verwendete, sich somit eine erneute topographische Aufnahme ersparte:

Carte de la principauté de Neuchâtel 1:96 000, Kupferstich, aufgenommen 1801–1806 von Jean-Frédéric d'Ostervald (1773–1850) (Abb. 30). Diese Karte wurde mit einigen wenigen Korrekturen [...] *levée de 1801 à 1806 et complétée en 1837* nochmals im Kupferdruck und in einer grösseren Auflage lithographiert herausgegeben. Weil aber Ostervald das Kantonsgebiet von 1838 bis 1845 erneut und diesmal im Massstab 1:25 000 aufgenommen hat, ist es fraglich, wie weit Dufour die erste, gedruckte Karte als Vorlage verwendet hatte.

Carte de l'ancien évêché de Bâle réuni aux Cantons de Berne, Bâle et Neuchâtel 1:96 000, Kupferstich, aufgenommen 1815–1819, publiziert 1822 von Antoine-Joseph Buchwalder (1792–1883) (Abb. 31).

Carte des Cantons Solothurn 1:60 000, Steingravur, aufgenommen 1828–1832 von Urs Josef Walker (1800–1855) (Abb. 32). Zu dieser Karte liess Dufour durch den Topographen Ernst Rudolf Mohr (1821–1885) einzig das Amt Olten-Gösgen neu aufnehmen.

Die topographische Aufnahme in den Kantonen

Im bereits erwähnten Werk *Geschichte der Dufourkarte* wird ausführlich auf die Topographischen Aufnahmen in den Kantonen eingegangen (siehe S. 167–196). Dort ist auch ersichtlich, welche Kantone die Aufnahme auf eigene Kosten unternahmen respektive von eidgenössischer Unterstützung profitierten oder aber wo die Eidgenossenschaft die gesamten Kosten übernommen hat.

Kantone, die eigene Mittel in die Vermessungsarbeiten gesteckt hatten, verwendeten anschliessend das Aufnahmematerial, um daraus eigene Kantonskarten zu publizieren. Abhängig von der finanziellen Situation des jeweiligen Kantons wurden die Karten im Originalmassstab oder verkleinert, ein- oder mehrfarbig, mit Höhenkurven- oder Schraffendarstellung, in Kupferstich oder Steingravur herausgegeben.

Die *Karte des Kantons Zürich* im Originalmassstab 1:25 000 besteht beispielsweise aus 32 Blättern und wurde auf Stein graviert respektive lithographiert: Schwarz (Situation), Blau (Gewässer), Braun (Höhenkurven), Grün (Wald) (Abb. 33). Nachdem Dufour die ersten vier Blätter zugesandt erhielt, antwortete er voller Anerkennung an Ingenieur Heinrich Pestalozzi (1790–1857): «Die Genauigkeit dieser Blätter ist vollkommen und lässt bezüglich Klarheit und Feinheit nichts zu wünschen übrig; sie macht dem Stecher, wie den Ingenieuren und Zeichnern gleich Ehre. Indem Sie Ihre Karte im gleichen Massstab wie derjenige der Aufnahmen, d.h. im 1/25 000, publizieren, mit dem System der Horizontalkurven, welche so genau aufgenommen und wiedergegeben sind, dass sie nicht mit andern Strichen verwechselt werden können, haben Sie gezeigt, dass diese Darstellung dem System der Schraffen, welche oft bloss fürs Auge wirken, weit vorzuziehen ist.»

Abb. 34: Die topographische Karte des Kantons St. Gallen mit Einschluss des Kantons Appenzell 1:25 000, 1841–1847 aufgenommen unter Leitung von Johannes Eschmann. Publiziert 1849–1852: 17 Blätter (einfarbig, Schraffen, Steingravur von P. Steiner, Rudolf Leuzinger, Johannes Randegger) (swisstopo Kartensammlung, TK SG S3 Nesslau).

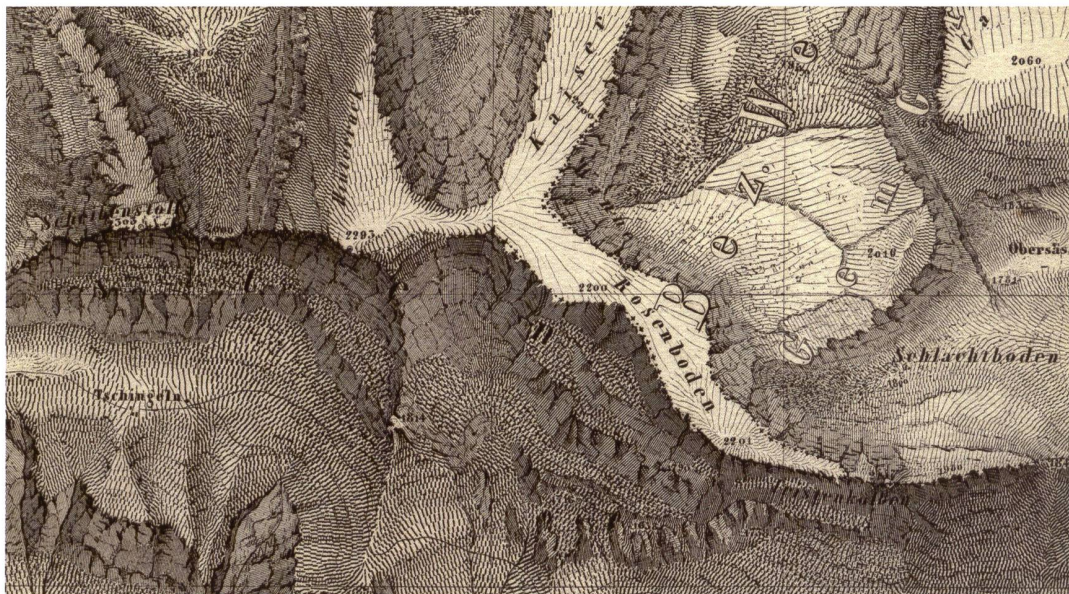


Abb. 35: Topographische Karte des Kantons Luzern 1:25 000, 1854–1861 aufgenommen unter Leitung von Ernst Rudolf Mohr. Publiziert 1864–1867: 10 Blätter (einfarbig, 2 Versionen: Höhenkurven resp. Höhenkurven und Relief, Kupferstich von Heinrich Müllhaupt) (swisstopo Kartensammlung, TK LU S8 7).



Abb. 36: Topographische Karte des Kantons Luzern 1:25 000; 2. Version, publiziert 1867 mit Höhenkurven und Reliefdarstellung. Die Schummerung wurde auf der Kupferplatte mittels Roulette erzeugt; damit war eine reine Höhenkurvendarstellung nicht mehr möglich (swisstopo Kartensammlung, TK LU S1 7 rel).



Die folgende Liste zeigt chronologisch die Aufnahme-tätigkeit in den Kantonen. Die *kursiv geschriebenen* Jahreszahlen bedeuten die Publikationsjahre der Kantonskarten:

1830–1838 Thurgau: aufgenommen durch Johann Jakob Sulzberger. *1839: Thurgau. Aufgenommen von Ingenieur-Hauptmann Sulzberger. Gezeichnet von J. Goll. Bressanini sculps.* 1:80 000 (einfarbig, Schraffen in Senkrechtbeleuchtung, Kupferstich).

1836–1839 Basel: Stadtteil und Basel-Landschaft 1:25 000, aufgenommen durch Friedrich Baader (farbige Originalzeichnung, Schraffen).

1837/38 Genève: aufgenommen durch Johann Jakob Goll und Isaac Christian Wolfsberger. *1840: Carte topographique du canton de Genève* 1:25 000, 4 Blätter, (einfarbig, Schraffen, Kupferstich von Bressanini).

1837–1844 Aargau: aufgenommen durch Ernst Heinrich Michaelis. *1845–1848: Topographische Karte des Eidgenössischen Kantons Aargau* 1:50 000, 4 Blätter (einfarbig, Schraffen, Kupferstich von Théodore Delsol und J.M. Hacq).

1838–1848 Waadt: 1:25 000, aufgenommen durch Piccard, Eynard, Jacquery. *1852–1885:* Neuaufnahme und Druck *Carte topographique du Canton de Vaud* 1:50 000, 12 Blätter (einfarbig, 2 Versionen mit Höhenkurven resp. Schraffen, Kupferstich von Heinrich Müllhaupt).

1841–1847 St.Gallen und Appenzell: aufgenommen unter der Leitung von Johannes Eschmann. *1849–1852: Die topographische Karte des Kantons St.Gallen mit Einschluss des Kantons Appenzell* 1:25 000, 17 Blätter (einfarbig, Schraffen, Steingravur von P. Steiner, Rudolf Leuzinger, Johannes Randegger) (Abb. 34).

1843–1851 Zürich: aufgenommen unter Leitung von Johannes Wild. *1852–1865: Karte des Kantons Zürich* 1:25 000, 32 Blätter, (vierfarbig, Höhenkurven, Steingravur von Johann Heinrich Enderli, Josef Graf, Johann Jakob Brack) (Abb.33).

1843–1851 Freiburg: aufgenommen durch Alexandre Stryjenski und René-Henri L'Hardy. *1855: Carte topographique du Canton du Fribourg* 1:50 000, 4 Blätter, (einfarbig, Schraffen, Kupferstich von Théodore Delsol).

1843–1848 Schaffhausen: 1:25 000, 4 Blätter, aufgenommen von Johann Conrad Auer und Johann Jakob Müller (farbige Originalzeichnungen).

1845/46 Zug: aufgenommen von Jules Anselmier. *1846: Topographische Karte des Eidgenössischen Standes Zug* 1:25 000, 4 Blätter, (einfarbig, Höhenkurven, Steingravur von H.Weiss). *1864: Topographische Karte des Kantons Zug* 1:50 000 (vierfarbig, Höhenkurven, Lithographie von H.Weiss, Druck Johann Jakob Hofer, Zürich).

1849/50 Glarus: aufgenommen durch Ernst Rudolf Mohr. *1860: Der Kanton Glarus, von Joh. Melchior Ziegler* 1:50 000, (vierfarbig, Höhenkurven, Relief, Lithographie).

1854–1861 Luzern: aufgenommen unter Leitung von Ernst Rudolf Mohr. *1864–1867: Topographische Karte des Kantons Luzern* 1:25 000, 10 Blätter, (einfarbig, 2 Versionen: Höhenkurven resp. Höhenkurven und Relief, Kupferstich von Heinrich Müllhaupt) (Abb. 35, 36).

Die Kosten für die topographische Aufnahme des Kantons Bern sowie alle anderen Alpenkantone übernahm vollumfänglich die Eidgenossenschaft. Mangels Finanzierungspotential existieren von diesen Gebieten keine eigenen Karten. Das Grundlagenmaterial wurde erst im *Topographischen Atlas* 1:25 000 / 1:50 000 (Siegfriedkarte) teilweise wiederverwendet.

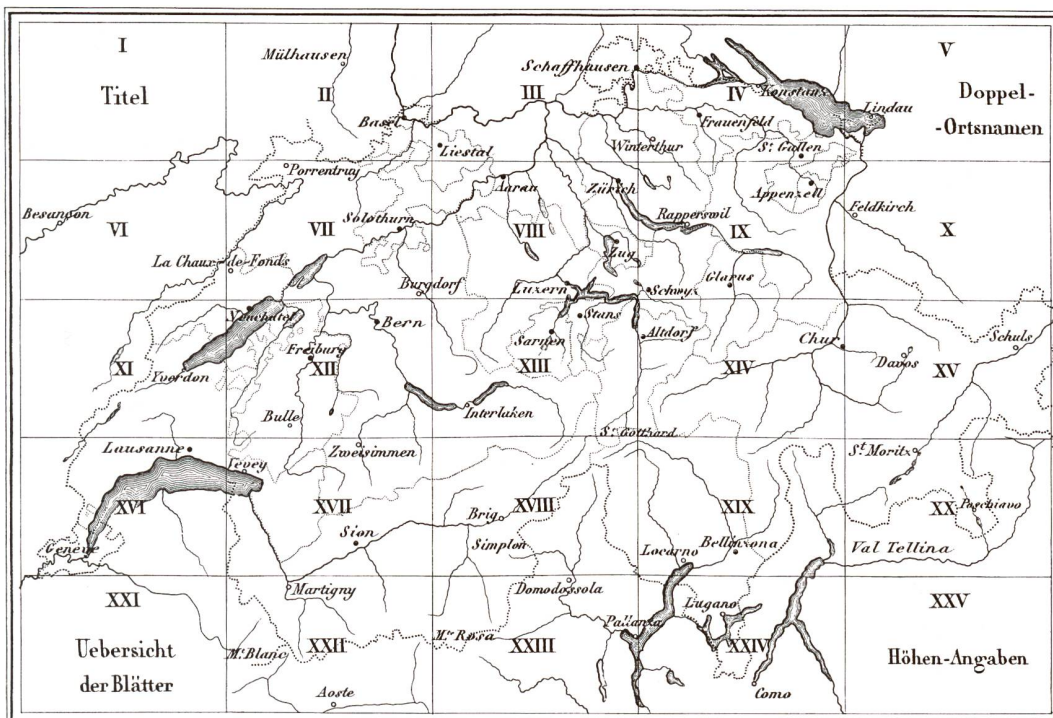


Abb. 37: Blatteinteilung der Dufourkarte. Nebst der römischen Blattnummer erhielt jedes Blatt noch in kleinerer Schrift eine Lagebezeichnung für die linke resp. rechte Hälfte, zum Beispiel Belfort / Basel (Blatt II) oder Aarau Luzern / Zug Zürich (Blatt VIII).



Abb. 38: Titelblatt Dufouratlas, 1855 gestochen von Charles Dyonnet in Paris. Format: 70x48 cm, Ausschnitt auf 25% verkleinert (swisstopo Kartensammlung, TK 001 1855).

Topographische Karte der Schweiz / Vermessen und herausgegeben auf Befehl der Eidgenössischen Behörden / Diese Karte, nach Flamsteeds modifizierter Projection entworfen, hat als Mittelpunkt die Sternwarte zu Bern, wurde aufgenommen und reduziert durch eidgenössische Ingenieure unter der Aufsicht des Generals / G.H. Dufour / Maasstab der Karte 1:100 000 / Die Aufnahmeblätter wurden nach den genauesten geodätischen Methoden in doppeltem und vierfachem Maasstab verfertigt. / Die Zahlen bezeichnen die Höhe in Metern über Meer. / Das Ausland ist den besten Karten entnommen.

Abb. 39: Ausschnitt aus Blatt V mit Verzeichniss von Ortsbenennungen in verschiedenen Sprachen sowie Zeichen und Abkürzungen (swisstopo Kartensammlung, TK 005 1850).

Zeichen und Abkürzungen.

=====	Poststrassen I und II Classe
=====	Landstrassen
-----	Verbindungs-Wege
-----	Karr- oder Saumwege
-----	Fusswege
.....	Landesgrenzen
-----	Cantonsgrenzen
•	• Signal, • Kirche, •• Kapelle, • Ruine

A. Alp	M. ^o Moulin
Auss. Ausser	M. ^o Mühle
B. Bach	M. ^o Molino
Ch. ^o Château	M. ^o Mont, Munt
Ch. ^o Chalet	Nied. Nieder
Der. ^o Derrière	Ob. Ober
Dev. ^o Devant	P. Pix, Pixxo
F. Fäme	R. Rivière
Fabr. Fabrik	R. ^o Ruisseau
Fl. Fluss, Flewe	R. ^o Ruine
Gr. ^o Grange	S. See
Gl. Gletscher, Glacier	Schl. Schloss
Gr. Gross, Grand	S. ^o Signal
H. Horn	Sp. Spitz
Hint. Hinter	Spinn. Spinnerei
Inn. Inner	S. ^o Sanct, Saint
K. Kopf	T. Tobel
Kl. Klein	Th. Thal
L. Lac, Lago	Unt. Unter
Magg. Maggiore	V. Val, Vallée
Min. Minore	Vadr. Vadret

Format und Einteilung der Blätter

Trotz Einspruch, namentlich von Seite des ehemaligen Quartiermeisters Hans Konrad Finsler (1765–1839), legte Dufour für sein Kartenwerk eine Einteilung in 25 Blätter fest, mit einem Bildformat von 70x48 cm (Breite x Höhe) (**Abb. 37**). Zusammengesetzt ergab dies eine Gesamtgrösse von 350x240 cm. Ausserdem bestimmte er, dass jedes Blatt einen Rand von 9 cm aufzuweisen habe, was schliesslich zu einem Papierformat von 88x66 cm führte. Das Blatt I ist für den Kartentitel reserviert, der – im Vergleich mit ähnlichen ausländischen Kartenwerken – in gutschweizerischer Art recht nüchtern gestaltet wurde, gestochen 1855 bei Charles Dyonnet in Paris (**Abb. 38**). Das Blatt V enthält auf der rechten Hälfte das *Verzeichniss von Ortsbenennungen in verschiedenen Sprachen sowie Zeichen und Abkürzungen* (**Abb. 39**). Auf Blatt XXI, auf dem nebst dem Ausland nur 0.5 cm² Schweizer Territorium kartiert ist, wird halbseitig die *Uebersicht der Blaetter des topographischen Atlases der Schweiz* gezeigt (**Abb. 37**). Graphisch perfekt sind auf Blatt XXV spiegelbildlich zwei Verzeichnisse aufgeführt: *Höhen der vorzüglichsten Punkte und Flächen-Inhalt der Kantone und der grösseren Seen in Schweizer-Quadrat Stunden* (Die Schweizer-Stunde = 4800 Meter, Die Schweizer-Quadrat-Stunde = 2304 Hectares).

Die unterschiedlichen Masseinheiten, die damals verwendet wurden, machten sich auch bei der Dufourkarte bemerkbar und wurden auf den Blättern II bis XXV folgendermassen dargestellt resp. geschrieben: *Massstäbe in 1/100000*, dazu zwei Massstabsbalken mit 5000 Ruthen = 15000 Meter und 3 Stunden = 4800 Schw r. Fuss. Nebst der römischen Blattnummer erhielt jedes Blatt noch in kleinerer Schrift eine Ortsbezeichnung für die linke resp. rechte Hälfte, zum Beispiel *Belfort / Basel* (Blatt II) oder *Aarau Luzern / Zug Zürich* (Blatt VIII).

Jedes der 25 Blätter setzt sich, soweit es schweizerisches Territorium aufweist, aus 16 reduzierten Sektionen im Aufnahmemassstab 1:50000 zusammen, respektive ein Vierfaches davon im Aufnahmemassstab 1:25000 (**Abb. 44**). Auf einer *Reise-Karte der Schweiz* im Massstab 1:400 000 zeichnete Dufour diese Blatteinteilung ein, zusammen mit einem Teil des Netzes der Triangulation primordiale (**Abb. 40**). Es ist nicht ersichtlich, wann dieses Arbeitsdokument entstand und ob es ihm nur als Übersicht diente.

Abb. 40 (Seite 31): *Reise-Karte der Schweiz*. Verlag der J.G. Cotta'schen litterarisch-artistischen Anstalt 1:400000, München 1830. Arbeitsdokument von Dufour, auf dem er die vorgesehene Blatteinteilung einzeichnete, zusammen mit einem Teil des Netzes der Triangulation primordiale. Kartenausschnitt auf ca. 55% verkleinert (swisstopo Kartensammlung).



Abb. 41: Feldkarton 1:25 000, Blatt XIII Stans zu Sect. 3, aufgenommen 1858 durch Adolphe-Marie-François Bétemps (swisstopo Kartensammlung, OA 260 1858).



Abb. 42: Feldkarton 1:25 000, Blatt XVII Unterabth. 8, aufgenommen 1841 durch Josef Anton Müller und Isaac Christian Wolfsberger. Ausschnitt Leukerbad – Gemmipass (swisstopo Kartensammlung, OA 385 1841).



Abb. 43: Feldkarton 1:25 000, Blatt XVIII Section 2, aufgenommen 1851 von Johann Rudolf Stengel. Ausschnitt Jungfrau–Mönch (swisstopo Kartensammlung, OA 412 1851).



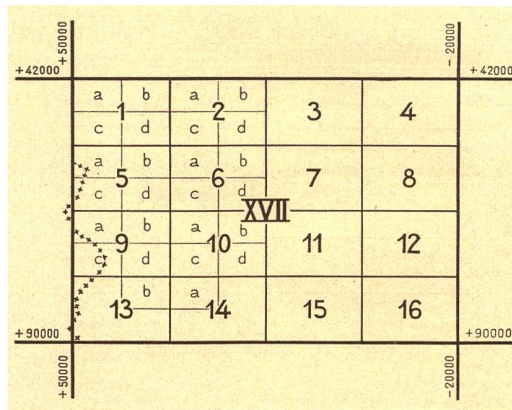
Die Stichvorlagen (Originalzeichnungen)

Auch hier orientierte sich Dufour an Frankreich: Er wandte sich an das *Dépôt de la guerre de France*, mit der Bitte, ihm die dort üblichen Verfahren zu beschreiben. Eine Antwort erhielt er vom Chefzeichner Hucs, der aufzeigte, wie die französischen Katasterpläne zuerst in ein Aufnahmeblatt 1:40 000 reduziert und vereinigt werden und dieses lineare Bild dann auf Pauspapier in den Endmassstab 1:80 000 verkleinert wird. Erst nach dem Stich des «*Trait*» folgten die Schrift, der Stich des *Terrains* und das Filage der Gewässer.

Der einmal gefasste Entscheid, die topographische Karte der Schweiz im Massstab 1:100 000 zu publizieren, bedeutete, dass die unterschiedlichen Grundlagen in den Massstäben 1:25 000 und 1:50 000, mit einfarbigen Schraffen oder mehrfarbigen Höhenkurven zuerst in eine einheitliche Darstellung im Endmassstab umgezeichnet werden mussten. Der Kupferstecher benötigte als Stichvorlage eine Zeichnung 1:1, die er seitenverkehrt auf seine Platte übertragen konnte. Dies verlangte eine gewisse Generalisierung des Karteninhaltes, der sich aus der Situation (dem sogenannten «*Trait*» mit den Verkehrswegen, Siedlungen, Grenzen) sowie Gewässer, Gelände und Beschriftung zusammensetzte. Die Vereinheitlichung war deshalb wichtig, weil die angelieferten Grundlagen trotz der vorgegebenen Richtlinien zum Teil eine gewisse Heterogenität aufwiesen.

Da es zu jener Zeit noch keine photographischen Reproduktionsverfahren gab, musste die Verkleinerung mit Hilfe von Quadrat- oder Rechtecknetzen erfolgen. Bei dieser Methode überzieht man die zu reduzierende Zeichnung mit einem gleichmässigen Bleistiftnetz. Es kann auch ein standardisiertes Netz auf einem sogenannten «*Strohpapier*» (Pauspapier), das mit Kopalfirnis noch transparenter gemacht wurde, verwendet werden. Auf dem Papierbogen, auf den die Zeichnung übertragen wird, zeichnet man ein gleichförmiges Netz in der entsprechenden Verkleinerung. Bei genügend kleiner Einteilung lassen sich dann auch ohne Zirkelabmessungen, nur nach Augenmass, gleichlaufende Linien und Objekte übertragen. Idealerweise beginnt man mit markanten Linien wie Flüssen oder Strassen, die dann als weitere Anhalts- respektive Übertragungspunkte dienen. Diese Handarbeit hat den grossen Vorteil, dass schon während des Übertragens mit dem Bleistift vereinfacht und Unwichtiges weggelassen werden konnte.

Auf Anraten des Chefzeichners Hucs wurde 1844 für die Reduktion ein Pantograph («*Storchenschnabel*») angeschafft. Dieser Apparat erwies sich aber als etwas schwerfällig und ergab vor allem nicht die gleichzeitig erwünschte Vereinfachung der Linien (Abb. 49).



Die Musterzeichnungen

Die 1837/38 durch Goll und Wolfsberger aufgenommene *Carte topographique du canton de Genève* 1:25 000 (Abb. 26) war den besten französischen Vorbildern ebenbürtig. Mit ihrer feinen, schattierten Schraffendarstellung bildete sie aber nur ein Beispiel für das Mittelland. Die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft und vor allem die Geologen warteten bereits ungeduldig auf das Nachbarblatt XVII, wo während den Sommermonaten 1838–1841 durch Josef Anton Müller, Alexandre Stryjenski, Adolphe Marie François Bétemps und Isaac Christian Wolfsberger die ersten Messtischaufnahmen 1:50 000 erfolgten.

Zusätzlich wünschte Dufour, dass im gleichen Massstab noch vier Musterzeichnungen angefertigt wurden, um die Wirkung der Felszeichnung und der Schattenschraffen zu testen. Stryjenski und Bétemps zeichneten um 1841/42 (die Datierung ist unsicher) je ein Viertel, Wolfsberger zwei Viertel des Blattes XVII (Abb. 45–48). Diese Musterzeichnungen können auch heute noch als qualitativ hervorragend bezeichnet werden, vor allem natürlich, weil ihr Inhalt farbig dargestellt ist: rote Häuser, blaues Gewässer und Gletscherspalten, grüne Waldflächen, violett-blaue Weinberge. Die Felszeichnungen von Bétemps und vor allem von Wolfsberger sind sehr klar, kantig und natürlich wiedergegeben, während Stryjenskis Darstellung eher zu detailliert und etwas unnatürlich erscheint. Aus diesen Versuchen entstand der Entscheid, dass für den Jura, die Voralpen und Alpen eine Schrägbeleuchtung zur Anwendung kam, während im Mittelland auf eine zu starke Schattierung der Hügel verzichtet wurde. Dort lag der Schwerpunkt naturgemäss auf der klar erkennbaren Wiedergabe des Verkehrsnetzes und der Ortschaften.

Abb. 44: Jedes der 25 Blätter setzte sich, soweit es schweizerisches Territorium aufwies, aus 16 reduzierten Sektionen im Aufnahmemassstab 1:50 000 zusammen respektive ein Vierfaches davon im Aufnahmemassstab 1:25 000 (aus: *Geschichte der Dufourkarte 1832–1864*, S.86).



Abb. 45 (Seite 34 oben): Musterzeichnung 1:50 000 für Blatt XVII, Subdiv.4. Damit wollte Dufour die Wirkung der angestrebten Felsdarstellung und der Schattenschraffen testen. Farbige Tuschezeichnung von Isaac Christian Wolfsberger, 1841/42. Format der Musterzeichnungen: 70x48 cm. Ausschnitte im Originalmassstab (swisstopo Kartensammlung, TKZ Studien 17 4).

Abb. 46 (Seite 34 unten): Musterzeichnung 1:50 000 für Blatt XVII, Subdiv.3. Farbige Tuschezeichnung von Adolphe-Marie-François Bétemps, 1841/42. Seine und vor allem Wolfsbergers Felsdarstellungen waren von hervorragender Qualität und wirkten sehr natürlich (swisstopo Kartensammlung, TKZ Studien 17 3).

Abb. 47: Musterzeichnung 1:50 000 für Blatt XVII, Subdiv.1. Farbige Tuschezeichnung von Alexandre Stryjenski, vor 1841. Seine Zeichnung erschien als Erstes der vier Blätter und der Inhalt ist fast zu detailliert und etwas unnatürlich wiedergegeben. Die höchste Erhebung des Kantons Freiburg ist mit 2386 m bereits angeschrieben, der Name *Vanil Noir* aber fehlt noch, wie auch auf der Erstausgabe der Dufourkarte (swisstopo Kartensammlung, TKZ Studien 17 1).

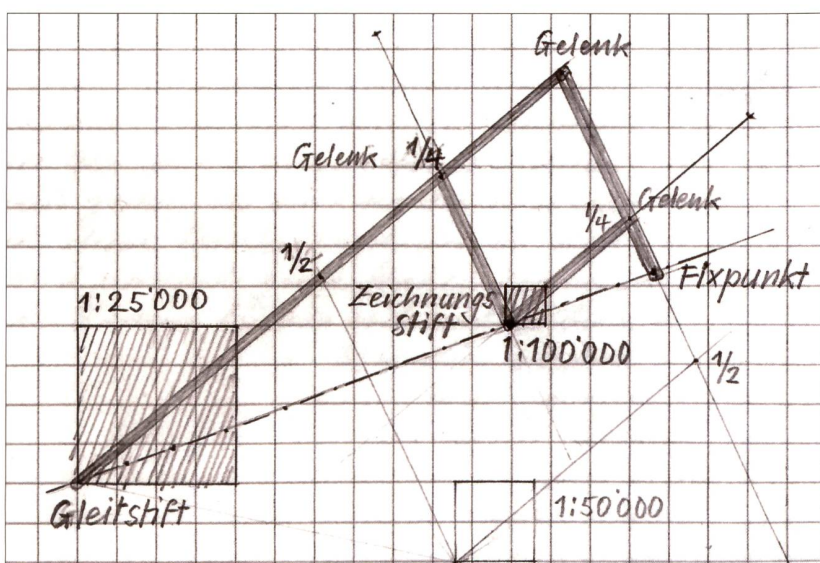


Abb. 48: Dufourkarte 1:100 000, Bl. XVII *Vevey Sion*, Erstausgabe 1845, einfarbiger Kupferstich. Der Vergleich mit der massstäblich doppelt so grossen Musterzeichnung (Abb. 46) von Bétemps zeigt, dass der einfarbige Kupferstich von Bressanini und Müllhaupt gekonnt generalisiert ist (swisstopo Kartensammlung, TK 017 1844).

Der Kupferstich

Dass für die Reproduktion der Kupferstich gewählt wurde, erstaunt nicht, denn zu jener Zeit befand sich der Kartenstich und der dafür nötige Kupferdruck in seiner Hochblüte. Problematischer war die Rekrutierung von geeigneten Kupferstechern, an denen es in der Schweiz damals noch mangelte. Dies war auch der Grund, warum die Neuenburgerkarte von Ostervald und die Jurakarte von Buchwälder in Paris gestochen wurden. Der Aarauer Johann Jakob Scheuermann (1770–1844) war fast ausschliesslich mit Arbeiten für den Zürcher Kartenverlag von Heinrich Keller beschäftigt und kam wegen seines hohen Alters für den Stich der Topographischen Karte nicht mehr in Frage. Am 5. Februar 1839 nahm Dufour Rinaldo Bressanini (1803–1864) als Kupferstecher unter Vertrag. Dessen erster Auftrag war der Stich der vier Blätter der *Carte topographique du canton de Genève* 1:25 000 (Abb. 26). Mit «Kupferstich» wird sowohl der Arbeitsvorgang wie auch die gravierte Platte und der davon gemachte Abdruck benannt. Bei dieser Technik handelt es sich um ein Tiefdruckverfahren, bei dem das wiederzugebende Kartenbild mit Stahlwerkzeugen elementweise vertieft und seitenverkehrt in eine glatte Kupferplatte gestochen wird. Gegenüber der Lithographie, die 1798 von Alois Senefelder (1771–1834) erfunden wurde, weist der Kupferstich folgende Vorzüge auf: feinere Linienführung und dadurch grössere Genauigkeit und Reichhaltigkeit in der Wiedergabe von Details, schärferer Druck, Verwendung von grossformatigen, handlicheren Druckplatten mit längerer Lebensdauer sowie leichtere Korrekturmöglichkeiten. Das Reproduktionsverfahren des Kupferstichs hat auch den Vorteil, dass von Zeit zu Zeit Andrucke von der gestochenen Platte gemacht werden können, so dass sich der Fortschritt der Arbeit leicht überprüfen liess und sich auch jetzt noch nachvollziehen lässt. Nicht möglich waren ein wirtschaftlicher Mehrfarbendruck, sowie die Erstellung von verlaufenden Farbtönen, zum Beispiel für die Reliefschummerung.

Abb. 49: Schematische Darstellung eines Pantographen («Storchenschnabel») zum Verkleinern der Vorlage. Zweifache Reduktion vom Massstab 1:50 000 in 1:100 000. Gleitstift, Zeichnungsstift und Fixpunkt müssen auf einer Achse liegen (Zeichnung: Alfred Oberli).



Zudem war die Steingravur respektive die Lithographie das kostengünstigere Reproduktionsverfahren. Wie sah nun die Tätigkeit des Kupferstechers im Detail aus? Auf einer leicht schräg gestellten Tischplatte lag eine drei bis vier Millimeter dicke Kupferplatte. Ein unterlegtes Holz- oder Metallstück, oftmals auch ein mit Sand satt gefülltes Lederkissen diente zur leichteren Drehbarkeit der Platte. Das vom Fenster einfallende Licht wurde durch ein auf einem Rahmen aufgespanntes Pauspapier so gefiltert, dass dank der Diffusion die glänzende Platte gleichmässig beleuchtet wurde und störende Konturen nicht mehr reflektierte. Wenn bei Dunkelheit gearbeitet werden musste, standen bis etwa 1850 nur Öllampen oder Kerzen als Lichtquellen zur Verfügung, später kamen Gas- und Petrollampen dazu. Aber beides genügte nicht, um für diese exakten Arbeiten die erforderliche Helligkeit zu erzeugen. Man behalf sich mit dem «Globe» oder der sogenannten «Schusterkugel», einer 20–25 cm grossen, mit Wasser gefüllten Glaskugel, die man vor die Lichtquelle stellte und damit das Licht bündelte. Im Prinzip vermied man es aber, in die Nacht hinein zu arbeiten. Im Vertrag mit dem Kanton Genf von 1838 stand für den Stecher Bressanini der Passus: «Derselbe hat täglich 6 Stunden zu arbeiten [...]». Auch 1865 hatte Müllhaupt – als Schutz des hochqualifizierten Arbeitnehmers und/oder der Augen – eine Präsenzzeit von 10 Uhr morgens bis 16 Uhr nachmittags... dies zu einer Zeit, als in Fabriken noch eine Arbeitszeit von 12 bis 14 Stunden galt.

Oben am Arbeitstisch lagen auf einem verschiebbaren Holzbrett die verschiedenen Stecherwerkzeuge wie selbst zugeschliffene Stichel, Echoppen (mit einheitlicher Strichbreite, z.B. für Häuser), Gravurnadeln, Punzen, Schaber, Parallelzieher, Zirkel, Polierstahl und ein Probeplättchen. In einer Schublade wurden leicht zugänglich die ebenso wichtigen Schriftgabeln, Bohrer, Rouletten, Schleifsteine und Schleiföl, Schleifkohle sowie Plattenputzmittel aufbewahrt. An der Wand aufgehängt waren Metalldreiecke, zum Beispiel für die Neigungswinkel der Kursivschrift. Neben dem Tisch waren Amboss, Hammer und Greifer (eine Art Stechzirkel) für die Korrekturen zu finden. Auf der linken Seite des Tisches lag schräg aufgestellt oder aufgerollt die wichtige Stichvorlage.

Die meiste Zeit wurde mit einer Lupe gearbeitet, die etwa 3 bis 4-fach vergrösserte (Abb. 51). Die zwei Linsen waren mit einer gedrehten Hartholz- oder Hornfassung versehen, die mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand (bei Rechtshändern!) bequem gehalten werden konnte. Im Gegensatz zu Optikern oder Uhrmachern mit ihren am Kopf fixierten Lupen musste der Kupferstecher seine Sehhilfe frei bewegen und zwischendurch einen kontrollierenden Blick auf die Stichvorlage werfen können. Für das Auge war diese Arbeitsweise angenehm; schwierig war umso mehr der Kupferstich, der dauernd volle Konzentration verlangte.

Die Kupferplatten

Wie schon für die *Carte topographique du canton de Genève* bestellte Dufour 1841 auch für seine Karte die ersten vier Kupferplatten bei der Firma Aumont & Hehran (planeur en cuivre) in Paris. Ein Jahr später folgten erneut vier und 1844 in zwei Lieferungen die restlichen 16 Platten, bis sich im Topographischen Bureau insgesamt 24 Exemplare befanden. Das eher nüchtern gestaltete Titelblatt wurde bereits 1855 in Paris von Charles Dyonnet (1822–1880) gestochen und nach Genf geliefert (Abb. 38). Diese originalen Kupferstichplatten haben ein Format von 78,5 x 57,5 cm und weisen bei einer Dicke von ca. 3 mm ein Gewicht von je 11 bis 12 kg auf. Sie existieren noch heute, allerdings mit Nachträgen bis 1908, und werden im Kartenarchiv des Bundesamtes für Landestopografie swisstopo aufbewahrt.

Die Bildübertragung für den Kupferstich

Eine Kupferstichvorlage musste nicht schön gezeichnet und sauber ausgearbeitet sein; eine einfache, aber genaue, eindeutig interpretierbare und inhaltlich bereinigte Stecherpause genügte. Diese sogenannten «Calques», Kalkier- oder Kopierpapiere (heutiges Pauspapier) wurden seitenverkehrt auf die Platte gelegt und sämtliche Linien und Einzelobjekte mit der Nadelspitze fein durchgestochen. Die Lage eines Hauses wurde beispielsweise mit seinen vier Eckpunkten festgehalten. Um 1877 wurde die Übertragung mit einer Gelatinefolie entwickelt. Diese durchsichtige, aber gleichzeitig stark verzugsanfällige Folie wurde auf die Vorlage gelegt und die zu übertragenden Elemente mit einer stumpfen Nadel kopiert d.h. eingeritzt. Die neu entstandene, sehr feine Zeichnung wurde anschliessend mit Blaupulver



Abb. 50: Zustandsdruck für Blatt XV Davos Martinsbruck, mit gestochenerm «Trait» und Schraffen (linke Bildhälfte); mit Entwurf einer Schraffendarstellung, wahrscheinlich um 1852/53 gezeichnet von Johann Georg Steinmann mit Tusche und Bleistift (swisstopo Kartenarchiv, TKZ 100 15 7).

Abb. 51: Die 3 bis 4-fach vergrößernde Handlupe diente dem Kupferstecher für ein genaues Arbeiten. Die beiden Linsen waren mit einer gedrechselten Hartholz- oder Hornfassung versehen, die mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand (bei Rechtshändern!) bequem gehalten werden konnte (Zeichnung: Alfred Oberli).

Abb. 52: Der Parallelzieher ist ein Instrument, bei dem zwei Nadeln mit einer Schraube in ihrer Distanz verstellbar sind. Bei doppellinigen Strassen wurde zuerst eine Linie gestochen. Diese diente nun der einen Nadelspitze als Führung, mit der andern ritzte man eine feine, parallele Vorlinie, die leicht glänzte und nach der man die zweite Linie nachstechen konnte. Später kamen für Strassen und Bahnen auch Doppelstichel zur Anwendung. Die 3.Kl.-Strassen (mit einer strichlierten Seitenlinie) mussten allerdings nach wie vor mit der alten Methode gestochen werden (Zeichnung: Alfred Oberli).

eingestäubt und seitenverkehrt auf die Kupferplatte abgerieben.

Aus der Zeit der Dufourkarte sind keine solchen Calques erhalten geblieben. Sie waren vermutlich nach dem Gebrauch unansehnlich und auch brüchig geworden; zudem handelte es sich dabei nur um einen Zwischenschritt im Arbeitsablauf, der nicht dokumentiert werden musste. In seltenen Fällen findet man auf gedruckten Erstaussgaben mit der Lupe parallel zu einem Weg oder einem Bach feine punktförmige Spuren des Durchstechens der Vorlage.

Für das Blatt XV existieren vom Unterengadin einige interessante, kleinformatige Schraffenstudien, die auf sogenannten Zustandsdrucken (lineares Bild und Schrift) gezeichnet sind (Abb. 50). Möglicherweise stammen sie von Johann Georg Steinmann, der zu jener Zeit ins topographische Bureau eingetreten war und seine Tätigkeit mit diesem Blatt begann.

Die Arbeit der Stecher wurde erleichtert, als auf den Vorlagen anstelle von Schraffen nur noch Höhenkurven gezeichnet waren. Mit mehrjähriger Erfahrung waren sie auch in der Lage, die Reduktion aus den Masstäben 1:50 000 oder sogar 1:25 000 selber vorzunehmen und in einem einzigen Arbeitsgang auf das Kopierpapier zu übernehmen. Die Lehre als Kupferstecher umfasste nicht grundlos auch eine zeichnerische Ausbildung.

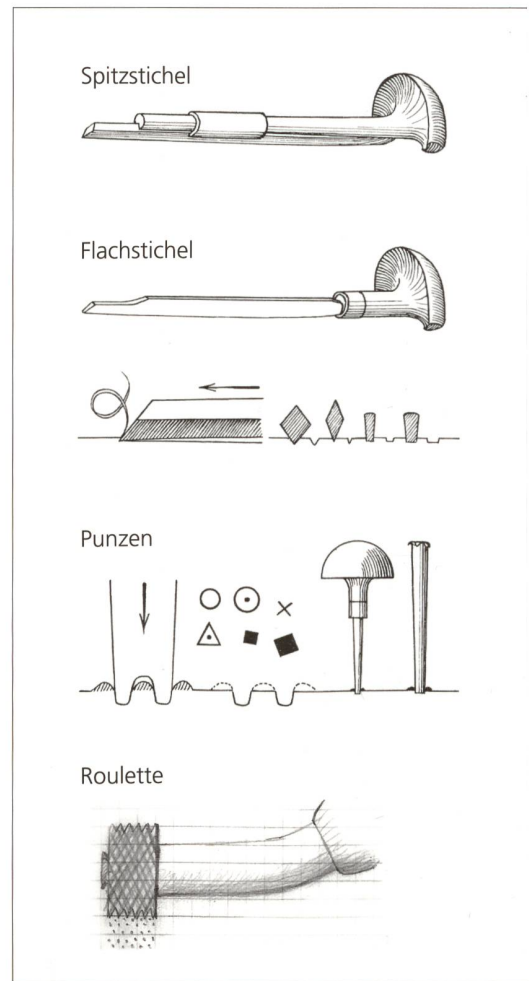
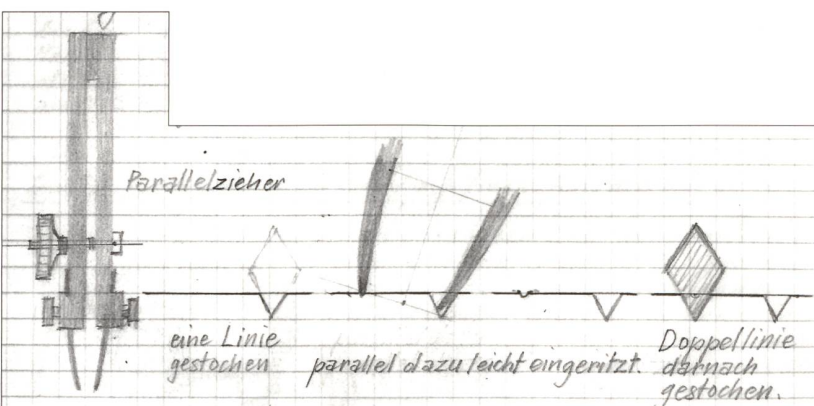
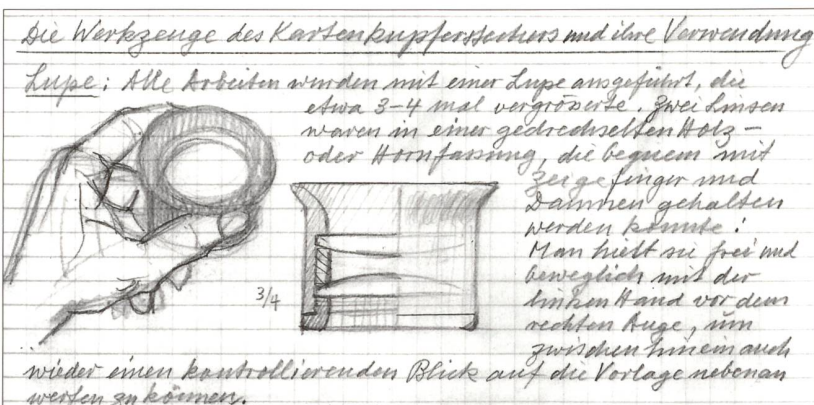


Abb. 53: Der sogenannte «Grabstichel» war das wichtigste Werkzeug des Kupferstechers. Er besteht aus einem ca. 10 cm langen, meist rautenförmigen Stahlstift, der mit einer Klinge in einem pilzförmigen Holzgriff befestigt ist. Der Kupferstecher schiff die beiden unteren Seiten sowie das schräge Schildchen jeweils selbst. Beim Stich wurde die Spitze flach, fast parallel zur Plattenoberfläche geführt und ein feiner Span weggeschnitten. Mit einem Spitzstichel können durch unterschiedlichen Druck haarfeine oder auch dicke Linien erzeugt werden. So konnten damit Bäche fein begonnen und anschwellend breiter gestochen werden. Für dickere Linien wie Eisenbahnen schiff man unten am Stichel eine flache Front an. Für bestimmte Breiten wie Schriftstammstriche oder Häuser schiff man einen Satz Flachstichel («Echoppen») mit fixen Breiten zu.

Für häufig vorkommende Signaturen wie Häuser, Kirchen, Kapellen usw. verwendete man Punzen. Solche miniaturförmige Stempel wurden mit dem Hammer und viel Gefühl ins Kupfer geschlagen. Durch das Verdrängen des Metalls entstand ein «Bart» (Wulst oder Braue), der mit Lindenholzkohle und Öl abgeschliffen oder mit einem scharfen Schaber weggeschnitten werden musste.

Damit Hilfslinien oder ungewünschte Kratzer auf der Plattenoberfläche keine Farbe aufnehmen und somit mitgedruckt wurden, mussten diese mit Schaber oder Polierstahl flach poliert werden.

Mit der Roulette konnten von Hand Rastertöne erzeugt werden. Das ca. 1 mm breite, gezackte Rädchen wurde mit unterschiedlichem Druck über die Kupferplatte gerollt. Bei der Dufourkarte fand diese Technik nur auf dem letzten Blatt XIII für den Talboden und die Gletscherdarstellung Anwendung (Zeichnung: Alfred Oberli).



Die Arbeitsmethode des Kupferstechers

Eindeutig das wichtigste Werkzeug für den Kartenstich war der Grabstichel, den man mit viel Gefühl den Linien entlang flach vorwärts stiess und damit vorne einen Span herausschnitt (Abb. 52, 53). Je nach Druck und Breite des Stichels war der entstandene Graben fein, breiter oder tiefer. Für häufig vorkommende punktförmige Signaturen wie Kreislein, Kreuze, Häuser oder Kirchen verwendete man Punzen aus Stahl. Beim vorsichtigen Einschlagen der Punze in die weiche Kupferoberfläche wurde diese zu einem Wulst verdrängt. Dieses vorstehende Material musste anschliessend mit einem scharfen Dreikantschaber weggeschnitten, die Stelle mit Öl befeuchtet und mit feiner Holzkohle poliert werden. Damit beim Schriftstich die bereits geschriebenen Buchstaben nicht mit dem Werkzeug verdeckt wurden, erfolgte der Stich zum Teil auf dem Kopf stehend und natürlich seitenverkehrt. Vorgängig mussten mit Schriftgabeln die Schriftlinien sowie feine Hilfslinien für die Schriftneigung fein angeritzt werden. Mit einem Flachstichel wurden dann die Stammstriche vorgestochen und anschliessend mit Spitzsticheln die Verbindungslinien, so genannte Liaisons, beigefügt (Abb. 54).

Für dunklere Partien, zum Beispiel bei den Felsen oder Schattenschraffen, wurde oft die Radierung eingesetzt. Dazu wurde die Platte mit einer säurefesten Schutzschicht überzogen, auf der die zu gravierenden Linien nochmals gepaust werden mussten. Nach erfolgtem Stich konnten diese Linien partienweise kürzer oder länger in einem Säurebad (z.B. Eisenchlorid oder Salpetersäure) tiefgeätzt werden.

Die Korrekturen auf den Kupferstichplatten

Im Gegensatz zur Lithographie liessen sich beim Kupferstich Korrekturen verhältnismässig einfach durchführen, was für die komplexen und aktualitätsbezogenen Karten natürlich von wesentlicher Bedeutung war. Einerseits mussten die Fehler, die dem Stecher bei den linearen Elementen und insbesondere beim Schriftstich unterliefen, ausgebessert werden, andererseits machte die längerfristige Verwendung der wertvollen Platten eine Aktualisierung von deren Inhalten unumgänglich. Die Tilgung einer Gravur erfolgte zumeist durch Glätten oder Ausschaben der zu löschenden Stelle. Entstanden dadurch tiefere Dellen, so mussten diese von der Rückseite der Platte her auf einem kleinen Amboss mit dem Hammer zurückgeklopft und die rau gewordenen Teile der Plattenoberfläche mit dem Polierstahl geglättet werden. Der bereits erwähnte Greifer diente zur Lokalisierung der genauen Korrekturstelle auf der Plattenrückseite (Abb. 55).

Für umfangreichere Korrekturstellen wurde das galvanoplastische Verfahren eingesetzt. Der Kupferstecher ritzte dazu die Platte an der zu verbessernden Stelle leicht an. Der Galvanoplastiker erwärmte sie über einer Gasflamme, reinigte sie mittels verschiedener Chemikalien und versah die Platte mit einer

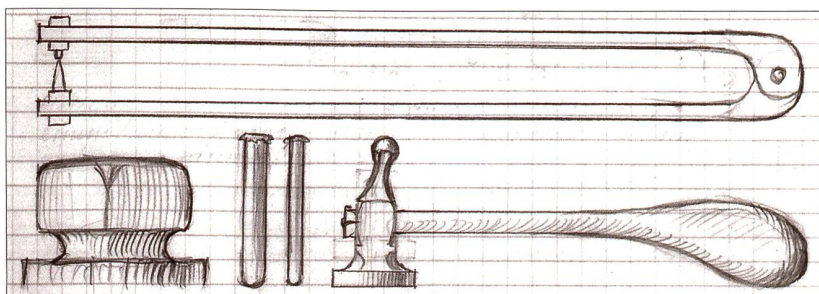
hauchdünnen Silberschicht, den Rand und die Rückseite zudem mit einem speziellen Asphaltlack. Danach entfernte der Kupferstecher an den zu korrigierenden Stellen mit dem Grabstichel die Silberschicht, so dass dort das Kupfer frei lag. Hierauf wurde die Platte an der Kathode (negative Elektrode) gegenüber der Anode (reine Kupferplatte = positive Elektrode) in ein galvanisches Bad, bestehend aus Wasser, Kupfersulfat und Schwefelsäure gehängt (Abb. 56), so dass sich von dort bei eingeschaltetem Gleichstrom kleine Kupferpartikel auf der Gravurplatte niederschlugen. Nach 12 bis 15 Stunden war der Zuwachs an Kupfer gross genug, um ihn auf das Niveau des Stiches ausegalieren zu können. Der nicht benötigte galvanische Niederschlag liess sich zusammen mit der Silberschicht und dem Asphaltlack leicht entfernen. Der Kupferstecher konnte die Platte nun perfekt flach schaben und die Korrekturen ergänzen respektive neu gravieren.

Ähnlich verhielt es sich bei der Herstellung von Doubletten, wo die ganze Kupferstichplatte mit einer Silberschicht überzogen wurde, auf der alle gestochenen Formen sich genauestens abbildeten. Nach einigen Tagen entstand so eine 4–5 mm dicke Hoch- oder Reliefplatte, die dann wiederum versilbert und als neue Kathode im Kupferbad eingehängt wurde. Dabei entstand eine neue, identische Tiefdruckplatte, eine sogenannte Doublette. Die Galvanoplastik wurde 1837 fast gleichzeitig von zwei Forschern (Moritz Hermann von Jacobi (1801–1874) in Dorpat und Thomas Spencer in Liverpool) unabhängig voneinander entdeckt und ab 1842 beim Perthes-Verlag für den kartographischen Druck eingesetzt. Der Galvanograph Leo Schöniger (1811–1879) in München produzierte 1847 – erstmalig für ein Schweizer Kartenwerk – für die *Topographische Karte des Kantons Aargau* von deren Kupferstichplatten einen Satz Doubletten. Das grösste Problem bildete dabei der Transport der Originalplatten von Aarau nach München und zurück, nachdem diese zuvor in Paris von Joseph Theodor Delsol, Sellière und J.M.Hacq gestochen wurden.



Abb. 54: Beim Kupferstich wird der Karteninhalt seitenverkehrt graviert, so auch bei der Schrift, wo je nach Lage die Platte zudem gedreht wird. Vorher mussten mit Schriftgabeln die Schriftlinien sowie Hilfslinien für die Schriftneigung fein vorgezeichnet werden (vgl. Abb. 27). Zu diesem Zweck mussten die Spitzen der Schriftgabeln rund poliert sein, so dass sie im Kupfer nur glänzende Linien erzeugten.

Abb. 55: Der Greifer dient zur Markierung der Korrekturstelle auf der Rückseite der Kupferstichplatte. Mit Punzen und Hammer wurden auf dem Amboss die zu korrigierenden Stellen von der Rückseite her zurückgeschlagen und die dabei entstandene Wölbung wiederum plan abgeschliffen (Zeichnung: Alfred Oberli).



Die galvanische Verstählung

Beim Kupferdruck wurde bereits früh erkannt, dass die verhältnismässig weichen Kupferplatten unbedingt vor einer vorzeitigen Abnützung während des Druckvorganges geschützt werden müssen. Vor der Einführung der galvanischen Verstählung mussten bei grösseren Auflagen die feinen Linien immer wieder aufgestochen werden, was nicht nur kostspielig war, sondern auch die Strichqualität negativ beeinflusste.

Bei der Verstählung wurde die Kupferstichplatte wiederum gereinigt und fettfrei gemacht. Danach wurde sie an die Kathode gehängt und in ein Eisenbad gelegt. Nach ca. 50 Minuten wies sie bereits eine feine, stahlharte Haut auf, die sie vor der Abnützung in der Druckerpresse bestens schützte. Zeigten sich Anfänge einer Abnützung, konnte der Eisenniederschlag mit Schwefel- und Salpetersäure problemlos entfernt und die Schutzschicht erneut galvanisch aufgebaut werden. Die originale Kupferplatte blieb dabei unverändert und konnte für spätere Nachführungen weiterverwendet werden.

Abb. 56: Der galvanische Herstellungsprozess von Kupferplatten-Doubletten. Die fertig gestochene Platte wird als Kathode (negative Elektrode) gegenüber der Anode (reine Kupferplatte = positive Elektrode) in ein galvanisches Bad, bestehend aus Wasser, Kupfersulfat und Schwefelsäure gehängt. Unter Gleichstrom gesetzt entstand nach einigen Tagen eine perfekte 4–5 mm dicke Positiv- oder Hochkopie. Wurde dieser Prozess wiederholt erhielt man eine neue, identische Originalplatte, eine sogenannte Doublette (Zeichnung: Alfred Oberli).

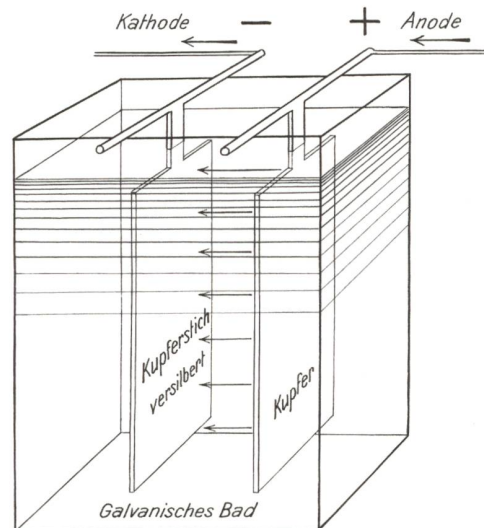
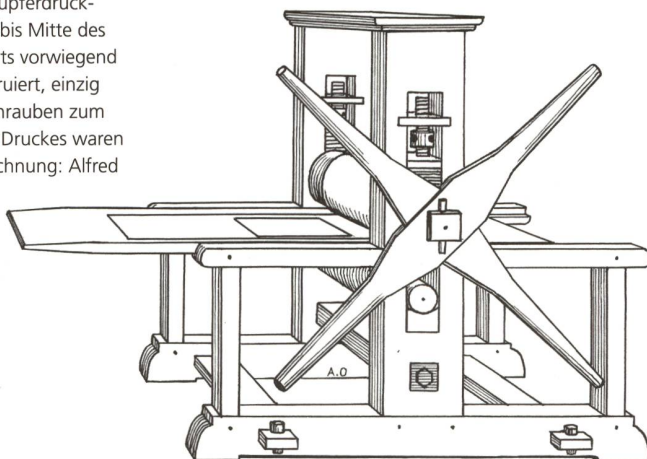


Abb. 57: Die Kupferdruckpressen waren bis Mitte des 19. Jahrhunderts vorwiegend aus Holz konstruiert, einzig zwei grosse Schrauben zum Regulieren des Druckes waren aus Metall (Zeichnung: Alfred Oberli).



Der Kupferdruck

Die Kupferdruckpressen waren bis Mitte des 19. Jahrhunderts vorwiegend aus Holz konstruiert, einzig zwei grosse Schrauben zum Regulieren des Druckes waren aus Metall (Abb. 57). Vor allem bei grossformatigen Platten musste ein enormer Druck erzeugt werden, so dass die Weiterentwicklung von Druckpressen mit eisernen Zahnradgetrieben die Arbeit wesentlich erleichterte.

Die manuelle Drucktechnik hat sich bis heute nicht wesentlich verändert. Der Kupferdrucker färbt mit einer Handwalze, einem Tampon oder den Fingern die Platte zuerst gut ein, bis sämtliche gravierten Vertiefungen mit Farbe gefüllt sind. Anschliessend wird die Plattenoberfläche wieder saubergewischt. Am besten eignet sich dazu locker gewobene Steifgaze oder Tarlatan. Beim Kartendruck ist im Gegensatz zu Kunstdrucken kein Plattenton erwünscht. Deshalb werden zuletzt mit Kreidepulver am Handballen oder mit dünner Lauge befeuchteten Lappen die letzten, nicht gewünschten Farbspuren auf der nicht zu druckenden Fläche weggewischt.

Nachdem auch die Plattenränder sorgfältig gereinigt sind, kommt die Platte auf das Laufbrett oder den Presstisch, der zwischen zwei Walzen von etwa 20cm Durchmesser liegt. Der Kupferdrucker legt nun das angefeuchtete Papier auf die Platte und überdeckt das Ganze mit zwei dicken, steifen Filztüchern. Dieses Paket wird nun unter starkem Druck zwischen den beiden Walzen durchgedreht, wodurch die in den Vertiefungen liegende Farbe auf das Papier übertragen wird.

Nach erfolgtem Druckdurchgang muss die Platte neu eingefärbt werden. Um zu verhindern, dass die noch feuchten Abzüge nach dem Trocknen wellig werden, müssen sie unter beschwerten Kartonbogen während einigen Tagen flach gepresst werden. Für den Druckprozess eines Kartenblattes der Dufourkarte benötigte man ungefähr 20 Minuten; zusätzlich kam noch der Aufwand für das vorherige Befeuchten des Papiers und die Zubereitung der speziellen Kupferdruckfarbe. Mehrfarbige Kupferdrucke wurden nur selten und nur für lineare Kartendarstellungen erstellt. Das Einpassen der einzelnen Farbplatten war bei befeuchtetem Papier ein heikles und zeitraubendes Unterfangen. Vor allem wegen diesen Passerproblemen wurde der mehrfarbige Kupferdruck nur für kleinere Formate wie zum Beispiel die Blätter der Siegfriedkarte mit drei linearen Farben (schwarz, blau, braun) angewendet.

Den Druck der ersten Blätter übernahm zuerst Rudolf Foppert (1810–1880) in Zürich. Nach der Beschaffung einer eigenen Druckpresse waren dann Schmied, später seine Nachfolger Pilet und Couyard und ab 1858 Henri Koegel (1816–1867) für den Druck verantwortlich. Die Drucker waren nur temporär angestellt und aus dem Vertrag mit Koegel ist ersichtlich, dass sie verpflichtet waren, sofort im Bureau zu erscheinen, wenn ein Druck notwendig sei, die Gehülfen zu stellen, den Anordnungen der Graveure Folge zu leisten, die Druckerschwärze zu liefern und die Platten nach dem Gebrauch zu reinigen.

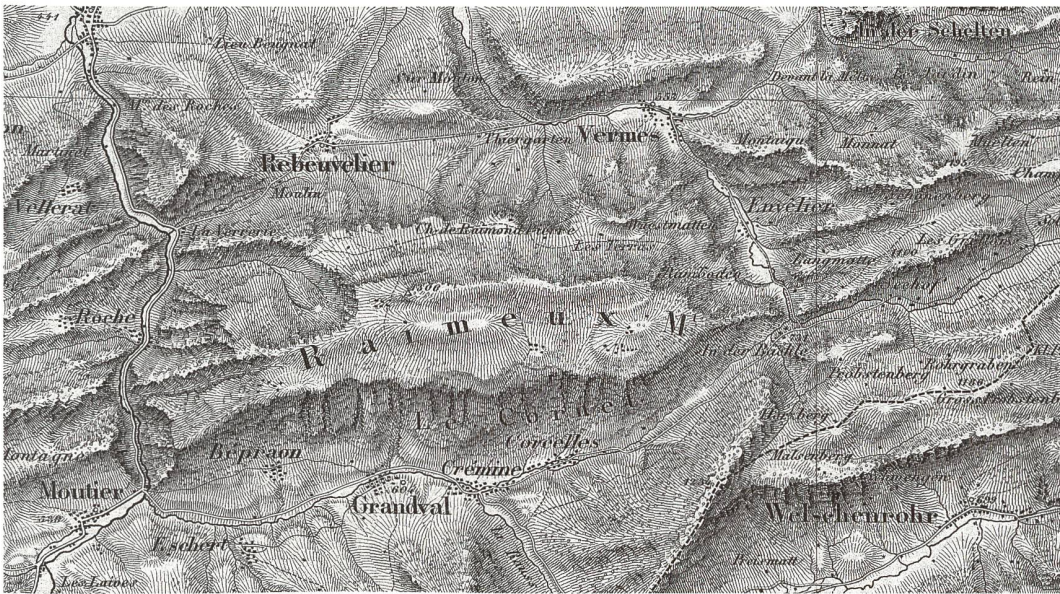


Abb. 58: Blatt VII Porrentruy Solothurn, 1:100 000, Erstausgabe 1845. Ausschnitt Grandval. Die Kartengrundlage stammt noch von Buchwalders *Carte de l'ancien évêché de Bâle réunie aux Cantons de Berne, Bâle et Neuchâtel* 1:96 000, aufgenommen 1815–1819 (vgl. Abb. 31) und von der *Carte des Cantons Solothurn*, aufgenommen vom Jahr 1828 bis 1832 (vgl. Abb. 32) (swisstopo Kartensammlung, TK 007 1845).

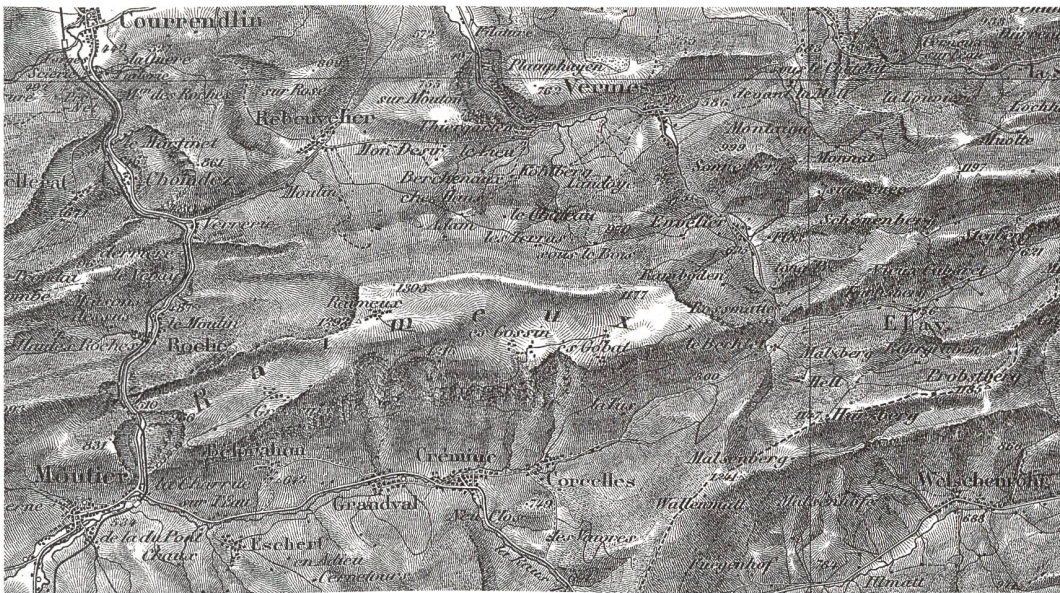


Abb. 59: Dasselbe Blatt VII, 1:100 000, Ausgabe 1887. Dieses Blatt wurde anhand der neuen topographischen Aufnahme des Kantons Solothurn für die Siegfriedkarte komplett neu gestochen (swisstopo Kartensammlung, TK 007 1887).



Abb. 60: Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie, Blatt Zone 17, Colonne I, Bludenz und Vaduz 1:75 000. Ausschnitt in 1:100 000 verkleinert. Geländedarstellung in Böschungsschraffenmanier.

Abb. 61: Gleicher Ausschnitt aus Blatt X Feldkirch, 1859. Die Geländedarstellung der Dufourkarte mit Schattenschraffen und einem fiktiven Lichteinfall aus NW wirkt viel plastischer (swisstopo Kartensammlung, TK 10 1859).

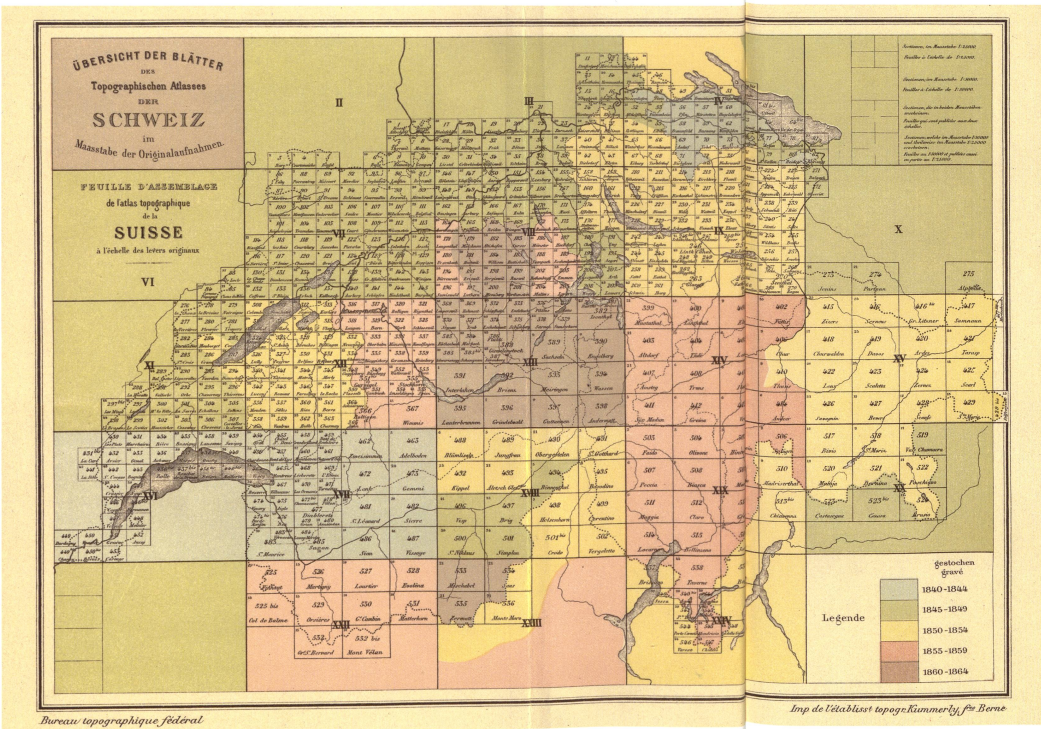


Abb. 62: Vorrücken des Stiches der Dufourkarte 1836–1860. Die zuerst erschienenen Blätter wurden bis zum Abschluss des Gesamtatlases teilweise bereits nachgeführt. Die Angaben beziehen sich im Ausland nur auf das Basisbild der Erstausgabe, z.B. wurde auf Blatt XX ausserhalb der Landesgrenze die Geländedarstellung mit Schraffen erst nach 1854 ergänzt (aus: *Geschichte der Dufourkarte 1832–1864*).

Für die beiden ersten Blätter XVII und XVIII, mit deren Druck 1845 begonnen wurde, bezog man das Papier in Zürich, ab 1848 dann bei der Fabrik Thurneysen in Basel. Nachdem dessen Qualität mehrmals beanstandet wurde, wechselte man 1853 zur Société des papeteries La Sarraz, Clarens et la Bâtie près Versoix. Die damals von den Druckern reklamierte Papierqualität ist heute auf den erhalten gebliebenen Blättern nicht mehr nachverfolgbar.

Der Auflagedruck

Das Buch *Geschichte der Dufourkarte* enthält eine detaillierte Übersicht zum Vorrücken des Stiches der Dufourkarte (Abb. 62). Die zuerst erschienenen Blätter wurden bis zum Abschluss des Gesamtatlases teilweise bereits nachgeführt. Zum Beispiel wurden die Schraffendarstellung im Ausland oder neu erstellte Eisenbahnlinien ergänzt, ohne dass am Kartenrand ein Vermerk erfolgte (Abb. 63, 64). Anhand der Tab. 2 kann geprüft werden, ob es sich bei einem Dufourkartenblatt mit einer aufgedruckten Jahrzahl von 1842 bis 1864 um eine wirkliche Erstausgabe handelt. Diese Blätter gelten als Erstaus-

gaben und sind rar und unter Sammlern sehr gesucht. Um wieviele Exemplare es sich dabei handelt, ist aus den heute noch vorliegenden Unterlagen nicht mehr eruierbar. Hingegen lässt sich die Anzahl der bis im Mai 1865 gedruckten Blätter aus den Kontrollbüchern genau feststellen (Tab. 1). Die Erstausgabe von Blatt VII, gedruckt 1845, beruht noch auf den Grundlagen der *Carte des Cantons Solothurn 1:60 000* (Abb. 32) aufgenommen in den Jahren 1828–1832. Die Revision dieser Grundlagen für die zukünftige Siegfriedkarte ergab, dass diese für einen grösseren Massstab nicht genügten und der Kanton Solothurn neu aufgenommen werden musste. Dies führte wiederum dazu, dass auch der Inhalt

Blatt	Anzahl Ex.	Zeitraum von	bis
I	1921	November 1855	31. März 1865
II	2219	August 1848	20. Februar 1865
III	2822	August 1850	4. Mai 1865
IV	2407	Dezember 1850	8. April 1865
V	2204	Dezember 1850	8. April 1865
VI	2214	August 1848	31. März 1865
VII	2519	August 1848	5. Januar 1865
VIII	2153	Dezember 1856	1. März 1865
IX	2395	November 1854	24. Januar 1865
X	2332	Oktober 1853	13. März 1865
XI	2599	Juli 1850	3. Mai 1865
XII	2780	April 1860	3. Mai 1865
XIII	994	Juli 1863	21. März 1865
XIV	2520	Oktober 1859	25. April 1865
XV	2998*	Oktober 1853	18. April 1865
XVI	2782	1845	10. Dezember 1864
XVII	2878	1845	12. März 1865
XVIII	2570	Juni 1855	14. Januar 1865
XIX	2153	Juni 1858	18. April 1865
XX	2312	Februar 1855	12. November 1864
XXI	1990	Oktober 1848	31. Dezember 1864
XXII	2182	Juli 1861	25. April 1865
XXIII	1813	November 1862	5. Januar 1865
XXIV	2008	November 1855	Dezember 1864
XXV	1387	Oktober 1862	Dezember 1864
Total	57 952	* davon 311 Ex. für Wurster & Cie. für die Geologische Karte	

Tab. 1: Auflagehöhen der bis 1865 gedruckten Blätter der Dufourkarte. (aus: *Geschichte der Dufourkarte 1832–1864*, S. 237).

des entsprechenden Dufourblattes revidiert, respektive neu gestochen werden musste. Der Neudruck von 1887 zeigt wesentliche Unterschiede im linearen und topographischen Kartenbild (Abb. 58, 59).

Mit der mehrfarbigen Ausgabe des Topographischen Atlases der Schweiz 1:25 000 und 1:50 000 (sog. Siegfriedkarte) ab 1870 kam vermehrt der Wunsch auf, auch die Dufourkarte farbig und damit leichter lesbar zu machen. Von 1908 bis 1910 erfolgte die Farbtrennung in eine zweifarbige Ausgabe: Schwarz/Blau (Abb. 65, 66). Der Auflagedruck wurde nun im Flachdruckverfahren, zuerst mittels Steindruck und später Offsetdruck mit Metalplatten vollzogen. Die Nachführung der Kartenblätter erfolgte weiterhin im Kupferstich. Auch wenn die samtene Sattheit des Original-Kupferdruckes nicht mehr erreicht werden konnte, war es immerhin möglich, mit einem speziellen Umdruckverfahren die Feinheit und die Schärfe des Kupferstichs zu erhalten. Um 1936 kam für militärische Zwecke ein rotes, später violetttes Kilometernetz dazu. Während des Zweiten Weltkrieges wurde begonnen, die militärischen Zusammensetzungen sogar vierfarbig zu drucken: Dunkelbraun (statt Schwarz), Blau (Gewässer), Grün (Waldton), Violett (Kilometernetz) (Abb. 67 und Heftumschlag).

Blatt	Druckdatum	Erkennungsmerkmale
I	November 1855	Titelblatt mit Jahrzahl 1855. Blattrand unten rechts: <i>Gravée par Ch.Dyonnet, r.St.Jacques 220. [Paris]</i>
II	August 1848	Eisenbahnlinie von Mülhausen nur bis NW der Stadt Basel. Eisenbahnlinie von Karlsruhe nur bis Leopold's Höhe. Ausland ohne Schraffendarstellung.
III	August 1850	Eisenbahnlinie von Baden in Richtung Zürich. Ausland ohne Schraffendarstellung.
IV	Dezember 1850	Eisenbahnlinie von Friedrichshafen bis Oberzell (nach Stuttgart). Ausland ohne Schraffendarstellung.
V	Dezember 1850	Eisenbahnlinie von Aeschbach bis Staufeu (nach München). Ausland ohne Schraffendarstellung.
VI	August 1848	Ausland ohne Schraffendarstellung.
VII	August 1848	Ausland ohne Schraffendarstellung.
VIII	Dezember 1856	Eisenbahnlinien Ebikon–Luzern (N des Rotsees) und Zug–Affoltern–Altstetten fehlen.
IX	November 1854	Ausland ohne Schraffendarstellung.
X	Oktober 1853	Ausland ohne Schraffendarstellung.
XI	Juli 1850	Ausland ohne Schraffendarstellung.
XII	April 1860	Eisenbahnlinie Gümligen–Zäziwil fehlt.
XIII	Juli 1863	Eisenbahnlinie von Bern erst bis Langnau. Aarelauf bei Hofstetten noch nicht korrigiert. Noch keine 2.Kl.-Strasse Brunnen–Gersau.
XIV	Oktober 1859	Eisenbahnlinie Zizers–Chur. Noch keine markanten Gletscherspalten auf Hüfifirn und Biefertenfirn.
XV	Oktober 1853	Ausland ohne Schraffendarstellung.
XVI	1845	1.Kl.-Strasse Genève–Vézénaz, 2.Kl.-Strasse Collonge–Hermence und Rhonebrücke zwischen Aire-la-Ville und Peney fehlen. Im Rand rechts unten fehlt die Landesgrenze zwischen Frankreich und Wallis. Ausland ohne Schraffendarstellung.
XVII	1845	Es fehlen noch die 1846 von Studer und Durheim kritisierten Ortsbezeichnungen wie <i>Gelten Gl., Dunkel Gl., Wystätthorn</i> . Ausland ohne Schraffendarstellung.
XVIII	Juni 1855	Gletscherdarstellung sehr hell, noch ohne Formlinien. Ausland ohne Schraffendarstellung.
XIX	Juni 1858	Ausland ohne Schraffendarstellung.
XX	Februar 1855	Gletscherdarstellung hell, noch ohne Formlinien. Im Bergell, im Oberengadin und am Berninapass noch 2.Kl.-Strassen. Bei Ardenno ist der Fluss Adda noch nicht begradigt. Ausland ohne Schraffendarstellung.
XXI	Oktober 1848	Ausland ohne Schraffendarstellung.
XXII	Juli 1861	Ausland ohne Schraffendarstellung.
XXIII	November 1862	Noch <i>Höchste Spitze</i> anstelle <i>Dufour-Spitze</i> . Ausland ohne Schraffendarstellung.
XXIV	November 1855	Ausland ohne Schraffendarstellung.

Tab. 2: Erkennungsmerkmale für Erstaussgabeblätter der Dufourkarte. Quelle: *Begleitdokumentation zur Faksimilemappe der Erstaussgabe der Dufourkarte*. Bundesamt für Landestopographie, Wabern 1988.

Abb. 63: Blatt XX *Sondrio Bormio*, 1:100 000, Erstaussgabe 1854, Ausschnitt Bernina. Ausserhalb der Landesgrenzen sind nur marginale Details dargestellt (swisstopo Kartensammlung, TK 020 1854).

Abb. 64: Blatt XX 1:100 000, Ausgabe 1854 – ergänzt aber nicht umdatiert. In der zweiten Ausgabe ist im Ausland das Kartenbild im Süden nun bis zum Fluss Adda vervollständigt. Das Datum aber erst im Druck von 1866 geändert (swisstopo Kartensammlung, TK 020 1866).



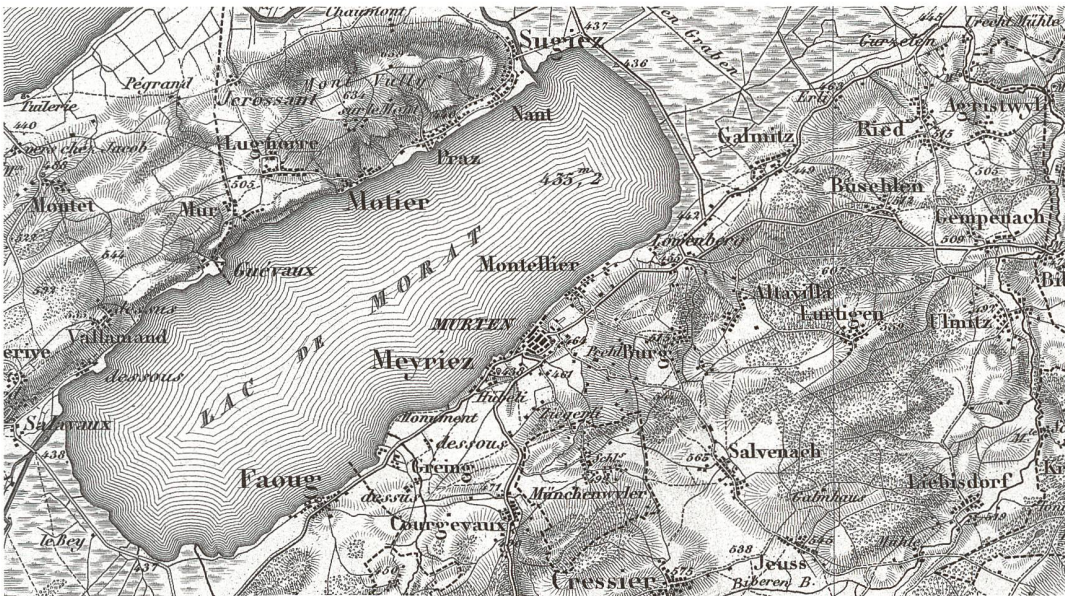


Abb. 65: Blatt XII, Freyburg Bern 1:100 000, Ausschnitt Murten, Erstaussgabe 1860. Kupferstich, einfarbig. Der Murtensee entspricht in Form und Grösse noch dem Stand vor der ersten Juragewässer-korrektion (1868–1891) (swisstopo Kartensammlung, TK 012 1860).

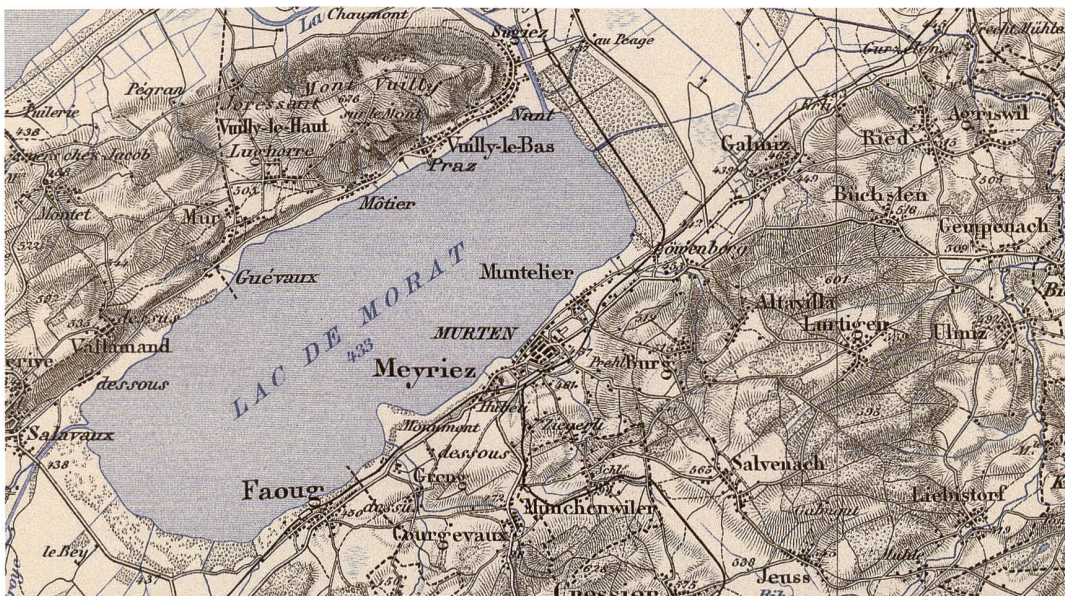


Abb. 66: Blatt XII, 1:100 000, Ausschnitt Murten, Ausgabe 1910. Kupferstich, Flachoffsetdruck, 2-farbig mit blauem Gewässer (swisstopo Kartensammlung, TK 012 1910).

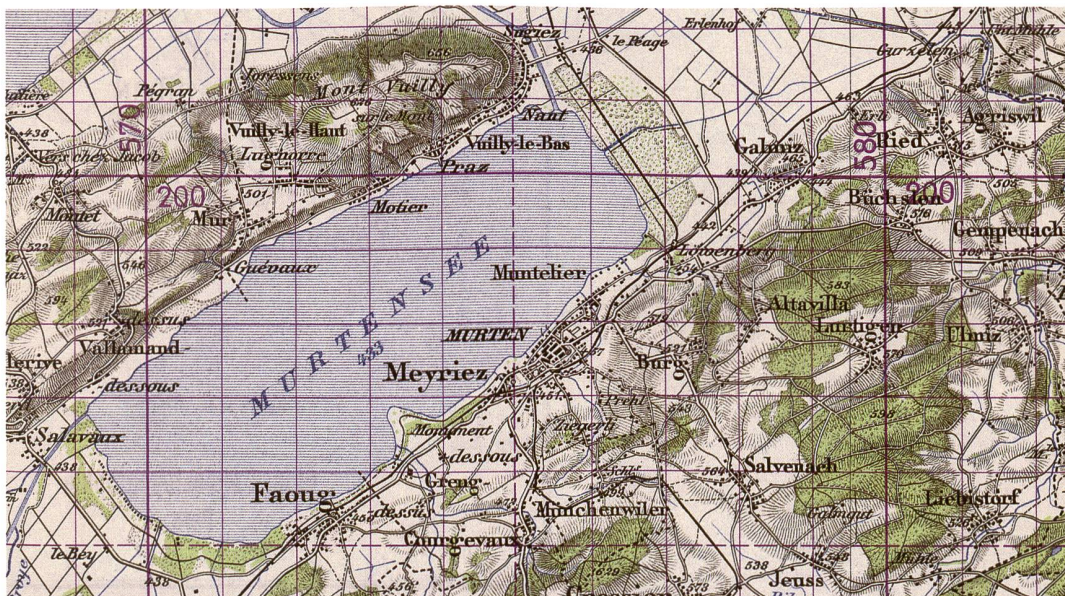


Abb. 67: Ausschnitt Murten, militärische Zusammensetzung Bern der Blätter XII und XIII 1:100 000, Ausgabe 1949. Nachführung im Kupferstich, Offsetdruck 4-farbig schwarz, blau, grün und violett (swisstopo Kartensammlung, TK ZUS BER 1949).

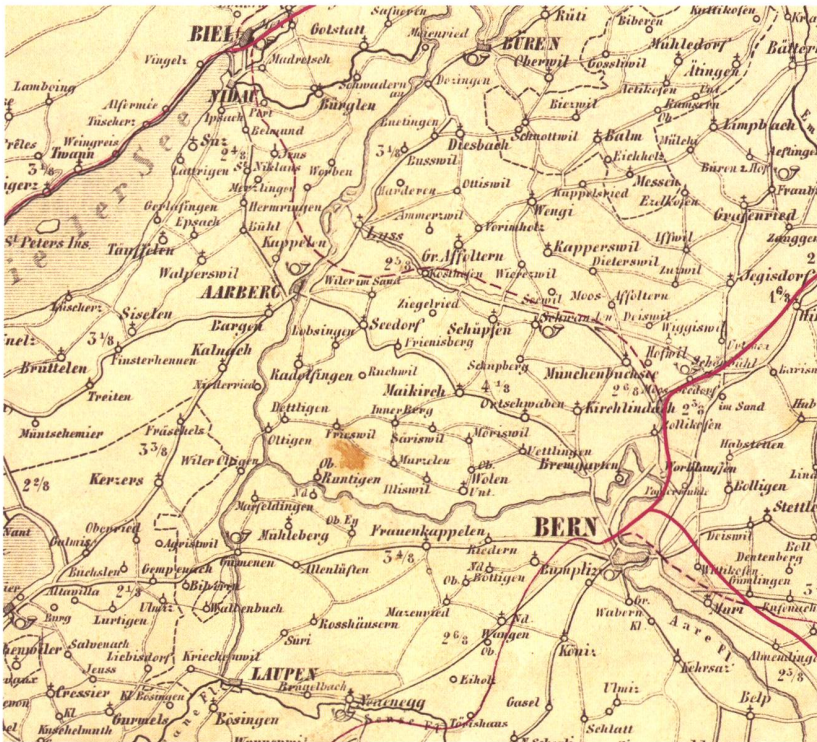


Abb. 68: Postkarte der schweizerischen Eidgenossenschaft unter Aufsicht des Herrn General Dufour nach den gegenwärtig vorhandenen Materialien des eidgenössischen Atlases und den besten Karten gezeichnet von J. R. Stengel und E. Mohr, 1850. Lithographie, 4 Blätter, Massstab 1:300 000. Die roten Bahnlilien wurden zu einem späteren Zeitpunkt von Hand eingetragen (swisstopo Kartensammlung, K 65 1850 4).



Abb. 69: Geologische Karte der Schweiz 1:100 000, 1876. Ausschnitt aus Bl. XVIII Brieg Airolo (Privatsammlung).

Die Postkarte 1:300 000

Ab 1850 wurden vom Kursbureau der neu gegründeten Generalpostdirektion Kurskarten erstellt, die alle bestehenden Postkurse umfassten. Der Entstehungszeitraum der zweimal jährlich erscheinenden graphischen Kurskarten war zeitweise nur mit den Bemerkungen Sommerdienst oder Winterdienst angegeben. Was noch fehlte, war eine topographische Übersicht. Deshalb liess die Generalpostdirektion von Dufour eine erste Postkarte der Schweiz entwerfen, die als Vorläuferin der späteren offiziellen Postkarte der Schweiz angesehen werden kann. Sie erschien 1850 mit dem Titel *Postkarte der schweizerischen Eidgenossenschaft unter Aufsicht des Herrn General Dufour nach den gegenwärtig vorhandenen Materialien des eidgenössischen Atlases und den besten Karten gezeichnet von J. R. Stengel und E. Mohr (Abb. 68)*. Weil das Topographische Bureau damals über zu wenig Kapazität verfügte, wurde die vierteilige Karte im Massstab 1:300 000 bei der *Topogr. Anstalt v. J. Wurster u. Comp.* in Winterthur auf Stein graviert und gedruckt. Sie enthält sämtliche Strassen- und Verkehrsverbindungen sowie alle Postämter und Poststationen der Schweizerischen Eidgenossenschaft mit Angabe der Posttarife.

Eine revidierte und vervollständigte Ausgabe dieser Karte erschien 1857. Bei beiden Ausgaben beschränkte sich der lineare Inhalt auf die Darstellung der Verkehrswege, das Gewässernetz und die Kantons- respektive Landesgrenzen.

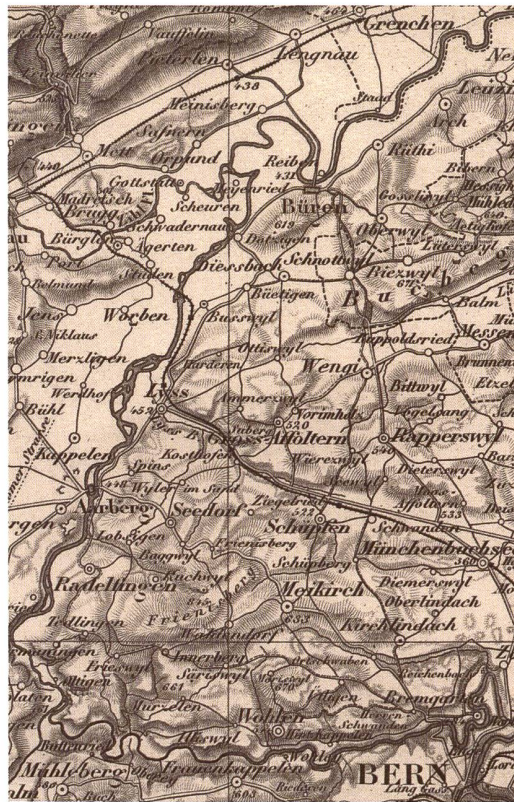
Die geologische Karte der Schweiz 1:100 000

Eine Initiative der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft (SNG), beschlossen am 22. Juli 1829 auf dem Grosse St. Bernhard, hatte das Ziel, in eigener Regie eine geologische Karte der Hochalpen im Massstab 1:100 000 herzustellen. Vor allem, weil auf Grund dieser Initiative 1832 eine eidgenössische Kommission zwecks Aufbau einer flächendeckenden topographischen Karte der Schweiz eingesetzt worden war, entschied man sich für die Sistierung dieses thematischen Kartenprojektes. Mit der sich nähernden Fertigstellung der Dufourkarte kam auch wieder das Verlangen nach einem gleichen Atlas mit geologischer Kolorierung auf. Die SNG wurde 1860 erneut aktiv, gründete die Geologische Kommission (zur Koordinaten der verschiedenen kantonalen und universitären geologischen Aufnahmen). Diese berechnete die Kosten auf Fr. 200 000.–, was Dufour als viel zu wenig taxierte. Tatsache ist, dass die SNG ab 1860 jährlich Fr. 3000.– für die wissenschaftliche Bearbeitung erhielt und dass die vollständige Kartenserie 1888 an deren Jahresversammlung in Solothurn erstmals vorgestellt werden konnte (**Abb. 69**).

Die Generalkarte 1:250 000

Ausgehend von der Postkarte dachte Dufour frühzeitig daran, neben der detaillierten topographischen Karte noch eine *Generalkarte der Schweiz* im Massstab 1:250000 in vier Blättern herauszugeben. Die Erstellung dieser Karte wurde vom Bundesrat am 14. Dezember 1853 beschlossen und ein erster Kredit ins Budget von 1855 aufgenommen. Dufours Jahresberichte zeigen, dass Johann Jakob Goll 1857 für die Blätter I und II bereits grosse Teile der Schrift graviert und 1858 für das zweite Blatt den Trait sowie Teile der Geländedarstellung in Stahlplatten gestochen hatte. Der Materialwechsel von Kupfer- zu Stahlplatten (Format: 79x57,5 cm; geliefert von der Firma Felsing in Darmstadt) wurde mit der längeren Lebensdauer beim Druck begründet, machte aber den Stich wegen der Härte des Metalls – vor allem bei den Korrekturen und Ergänzungen – bedeutend schwieriger.

Der Entscheid von Dufour, dass dort, wo noch keine neuen topographischen Aufnahmen vorhanden waren, auf bereits bestehende, aber veraltete Grundlagen zurückzugreifen sei, führte zu grösseren Diskussionen. Zudem wurde erwogen, die Arbeit an den von Dufour favorisierten Stecher Charles Dyonnet in Paris weiterzugeben. Am 14. April 1860 wurde mit Goll ein neuer Arbeitsvertrag für den Stich der Karte festgelegt, mit dem Ziel, dass sämtliche Arbeiten bis am 1. Juli 1866 abgeschlossen seien. Weil Goll aber kurz darauf krank wurde und am 5. November 1860 verstarb, geriet der Stich erneut ins Stocken. Als mögliche Nachfolger von Goll wurden zwei Fachleute in Betracht gezogen: der junge Rudolf Leuzinger, der sich mit den ersten Exkursionskarten des Schweizer Alpenclub einen Namen geschaffen hatte, sowie der bereits arrivierte Heinrich Müllhaupt. Der Auftrag wurde an den älteren und erfahreneren Müllhaupt vergeben, mit Arbeitsbeginn am 1. Februar 1865. Auf eine Arbeitsteilung wurde bewusst verzichtet, weil Dufour befürchtete, dass «dem Werk dann das Gepräge der Einheitlichkeit im Stich fehle». Die erste Karte (Blatt II) wurde 1867, die gesamte *Generalkarte der Schweiz in IV Blättern, nach dem Topographischen Atlasse des Eidgenössischen Generalstabes reduziert unter der Direction des Herrn Generals G. H. Dufour. Maasstab 1/250,000* jedoch erst 1873 unter dem neuen Leiter des Bureaus Hermann Siegfried publiziert (Abb. 70–72).



Quellen

Oberli, Alfred: *Bemerkungen zur Geschichte der Dufourkarte.* Handschriftliches Manuskript 1986/87, transkribiert und interviewmässig (mit A.O.) ergänzt durch Urban Schertenleib, 2001. Alfred Oberli (1916–2005) war es ein Anliegen, dass neben den zahlreichen Publikationen zu den vermessungstechnischen Arbeiten für die Dufourkarte auch die wichtigen drucktechnischen Arbeiten ausführlicher festgehalten werden. Mit dem vorliegenden Beitrag wurde dies – mindestens teilweise – versucht.

[Graf, Johann Heinrich]: *Die Schweizerische Landesvermessung 1832–1864 (Geschichte der Dufourkarte).* Bern 1896.

Grosjean, Georges und Cavelti, Madlena: *500 Jahre Schweizer Landkarten.* Zürich 1971.

Guillaume Henri Dufour. Ausstellungskatalog, Armee-Ausbildungszentrum AAL. Luzern 2001.

Oberli, Alfred: *Der Landkartenkupferstich.* In: *Schweizerisches Gutenbergmuseum. Kartenreproduktion in der Schweiz*, Zeitschrift für Druckgeschichte, Graphik und Zeitungskunde 2/3. Bern 1968, S. 82–86.

Rickenbacher, Martin: *Die Standorte des Eidgenössischen topographischen Bureaus und der Landestopographie von 1838 bis heute.* In: *Cartographica Helvetica* 48 (2013), S.3–14.

Zölly, Hans: *Geschichte der geodätischen Grundlagen für Karten und Vermessungen in der Schweiz.* Wabern 1948.

100 Jahre Eidg. Landestopographie 1838–1938. Erinnerungsmappe. II. Fachtechnische Abhandlungen. Bern 1938.

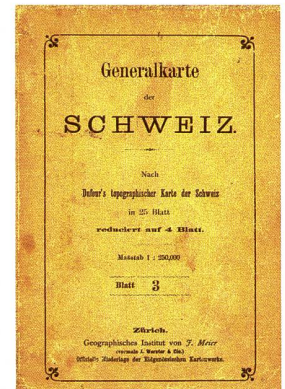
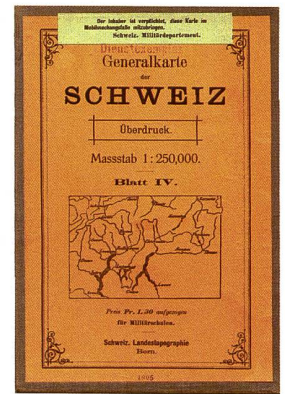


Abb. 70: *Generalkarte der Schweiz 1:250000, 4 Blätter, 1873/73/74(III)/73.* Ausschnitt aus Bl.1. Anstelle der Einzelhausdarstellung wurden für die bewohnten Gebiete Siedlungsgrundrisse oder Ortssignaturen verwendet. Die Erstausgabe erfolgte als einfarbiger Kupferstich. Später wurde wie bei der Dufourkarte das Gewässer blau gedruckt (swisstopo Kartensammlung, TK GEN 1 1873).

Abb. 71: *Generalkarte der Schweiz, Titelblatt eines Dienstexemplars.*

Abb. 72: *Generalkarte der Schweiz, Titelblatt zivile Ausgabe.*

Adresse des Autors

Hans-Uli Feldmann, Kartograph
Untere Längmatt 9
CH-3280 Murten
hans-uli.feldmann@bluewin.ch