Hauser, Markus (Winterthur)

Aufbau einer Pamir-Datenbank

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung
Summary

1. Einleitung
2. Kurzer Abriss über die historische Erforschung des Pamir
3. Die historischen Karten
4. Das Pamir-Archiv
   4.1 Texte
   4.2 Karten/Photos
5. Die Rasterdatenbank
6. Der Vergleich alter Expeditionskarten mit den Russischen Generalstabskarten
7. Versuche mit GIS
8. Zusammenfassung
9. Verzeichnis der Abbildungen

Zusammenfassung

Seit mehreren Jahren beschäftige ich mich intensiv mit dem im Osten der Republik Tadschikistan gelegenen PAMIR. Dies führte nicht nur dazu, dass ich seit Jahren alle mir zugängliche Literatur, sei es nun in Englisch, Deutsch, Französisch oder Russisch, sammle und sukzessive in ein digitales Format überführe, sondern auch schon viele Reisen in den Pamir unternommen habe und inzwischen sehr viele Gebiete kennengelernt habe.
Als Kartograph ist es mir immer auch sehr wichtig, gutes Kartenmaterial bei meinen Expeditionen dabei zu haben.
Im Rahmen des diesjährigen Hochgebirgskartographie Workshops auf der Rudolfshütte möchte ich meine bisherige Arbeit mit der Pamir-Datenbank präsentieren.
Sie besteht einerseits in der Erstellung digitaler Texte (Überführung der in Büchern und Zeitschriften vorhanden Arbeiten über den Pamir (geographische, glaziologische, geologische, ethnologische etc. Arbeiten) in ein digitales Format) und andererseits im Aufbau einer kartographischen Datenbank (Aufbau eines Raster-Kartenmosaikes mit den russischen Generalstabskarten 1:100'000 und 1:50'000 als Grundlage, Integration von Satellitenbildern und historischen Karten).
Ausserdem besteht die Idee, eine vektorielle Datenbank für verschiedene Benützer aufzubauen.

Summary

For several years I have taken a keen interest in the Pamir Mountains, a mountain system of Central Asia, centred in the east of Tajikistan. Besides having undertaken numerous journeys to the Pamirs and having visited many areas, I have set about collecting available literature in English, German, French and Russian and digitising it.
As a cartographer it was always important to me to have good maps on my expeditions.
At this year's high mountain cartography workshop I would like to present my work on the Pamir database up until now. It consists in digitising texts on geographical, glaciological, geological, ethnological etc. contents and in addition, in setting to work on a cartographical database (Raster data mosaic by means of Russian Military Topographical Maps 1:100,000 and 1:50,000, integration of satellite pictures and historical maps).
Furthermore, I may build up a vectorial database for different users.

1. Einleitung

Als der russiche Forscher Aleksej Fedtschenko im Sommer 1871 von Taschkent aus seine wichtigste und letzte Reise in Turkestan in Richtung des Alai-Tales begann, ahnte er noch nicht, was ihn dort erwarten würde.

Am 20 Juli von einem Gipfel in der Nähe des Isfairam-Passes, so in seinen Reisebeschreibungen "... erblickten wir in Süden etwas ganz Überraschendes: eine überaus mächtige, halb mit Schnee bedeckte Gebirgskette mit hochemporstrebenden, theils zugespitzten, theils stumpfpyramidalen Gipfeln gekrönt."
Als Fedtschenko in das Tal hinabstieg, erwartete ihn ein weiterer, nicht erwarteter Anblick, der einer unendlich erscheinenden Steppe. Dies sei, so seine Frau, das Schönste, was Fedtschenko während all seinen Reisen in Turkestan gesehen hatte. Er erblickte als erster Europäer den von ihm benannten Trans-Alai, den nördlichen Rand des Pamir-Gebirges.

Als ich 1995 das erste Mal den Trans-Alai vor Augen hatte und über die 3300m hoch gelegene, über 100km lange und an dieser Stelle 15km breiten Alai Ebene fuhr, hatte ich mir natürlich schon aus Büchern ein Bild davon machen können, was mich hier erwarten würde. Doch als wir mitten auf der Ebene aus dem Auto stiegen, im Süden vor uns steil aus der grünen Ebene die mächtigen eisgepanzerten Bergspitzen aufragen sahen, die sich gegen Westen und Osten ins unendliche zu erstrecken schienen, kam in mir ein Gefühl auf, welches nur schwer zu beschreiben ist. Freude, Glück, Wohlbehagen, etwas vertrautes, irgendwie schon einmal gesehenes tauchte in mir auf. Ich stand hier an einem Punkt, an welchem ein Ast der alten Seidenstrasse verlief, Forscher wie Aurel Stein, Sven Hedin, Ole Olufsen, Willi Rickmer Rickmers oder Russen wie Iwan Muschketow, Nikolai Sewerzow und Wasilij Oschanin, um nur einige wenige zu nennen, aufbrachen, um dem Pamir wieder und wieder seine Geheimnisse zu entreissen.

Diese Reise, mein erster richtiger Kontakt mit dem "Dach der Welt", war Ansporn, mich noch intensiver mit der Geschichte seiner Erforschung, den historischen Reiseberichten und seinen Karten zu beschäftigen. Der Aufbau des Pamir-Archives war beschlossene Sache!

2. Kurzer Abriss über die historische Erforschung des Pamir

Bis zur Reise des Engländers John Wood im Jahre 1838, der den Pamir von Süden, von Afghanistan her betrat, war man bei der Darstellung des Pamir-Gebietes auf Spekulationen, historische Reiseberichte und Auskünfte Einheimischer angewiesen. Der "Bolor", eine grosse wasserscheidende meridionale Gebirgskette beherrschte lange Zeit das Bild der Karten. **(Abb. 1)**
Beginnend in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts (des 19. Jhrd. wohlgemerkt!) begannen die Russen von Norden und die Engländer von Süden, von Indien her, ihre Einflussgebiete auszudehnen und sich zu nähern. Dabei konnten die Engländer mit Hilfe von Punditen (indische Gelehrte), Mitglieder der Forsythschen Kaschgar-Mission und andererseits Aleksej Fedtschenko endlich den Knoten des Bolor lösen und die Verläufe grösseren Flüsse und Bergketten berichtigen. Vor allem die Russen begannen nun sich intensiver mit der Erforschung des Pamir zu befassen. Muschketows Entdeckung eines riesiegen Gletschers im Jahre 1878, des Fedtschenko-Gletschers nämlich, oder Sewertsows Vordringen im gleichen Jahre entlang des Karakul bis zum Jaschilkul (kul = See) waren wichtige Etappen in der Erforschung des Pamir. Von Westen her ist das Vordringen des Hofrates Albert Regel zu Beginn der 80er Jahre zu erwähnen.
Erst die Russische Expedition von 1883, die den Pamir in allen Himmelsrichtungen durchquerte, setzte das Grundgerüst für alle folgenden Karten. Die weissen Flecken, die auf den Karten noch blieben, wurden in den nächsten Jahrzehnten hauptsächlich von russischen Forschern gefüllt. Der letzte grosse weisse Fleck auf den Karten des Pamir, der des Sel-Tau, das Gebiet zwischen den Flüssen Muksu im Norden, Tanimas/Bartang im Osten und Süden und den Tälern Jasgulem, Wantsch und Garmo im Westen wurde von der "Deutsch-Russischen Alai-Pamir Expedition" von 1928 und von den "Tadschikischen Komplex-Expeditionen" in den Jahren unmittelbar darauf gefüllt.

3. Die historischen Karten

Wenn man die russischen Karten aus dieser Zeit genauer betrachtet, wird man sehr schnell feststellen, das sie zwar die Siedlungen, Wege, Flüsse und kleinere Seitentäler sehr genau darstellen. Folgt man aber den Terraindarstellungen in die höheren Lagen, landet man schnell einmal in einem braunen Wirrwarr von Schichtlinien, ohne genaue Darstellung von Firnfeldern oder Gletschern. Andeutungsweise waren, wenn überhaupt, nur die Gletscherzungen in den Tälern eingezeichnet. Der Grund lag darin, dass die russischen Forscher und Vermesser keine alpine Erfahrung hatten und darum in diese Gebiete nicht vordrangen. **(Abb. 2)**
Erst im Jahre 1913 führte die von Willi Rickmer Rickmers initialisierte und geleitete Expedition des „Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“ in die Berge Ost-Bucharas zur ersten genauen Vermessung mittels Photogrammetrie eines Teiles des NW-Pamir. Neben einer Übersichtskarte im Massstab 1:250'000 mit Höhenlinien von 100m Äquidistanz, entstand auch eine Karte der Hochebene von Tuptschek mit den beiden Gletschern Borolmas und Kisilsu im Massstab 1:50'000. **(Abb. 3)**

Beide Karten sind heute noch in ihrer Genauigkeit und Detailfülle im Vergleich mit den neuesten russischen Karten unerreicht.
Das Gleiche gilt auch für die 15 Jahre später von Richard Finsterwalder 1928 angefertigte Karte des Fedtschenko-Gletschers sowie die Karte der Gletscherzunge des Muskulak-Gletschers (Grum-Grschimailo-Gletscher) **(Abb. 4)** und die von Dietrich/Regensburger im Rahmen der glaziologischen Expedition der Usbekischen Akademie der Wissenschaften 1958 erstellte Karten des Fedtschenko-Gletschers mit Detailkarten seiner Gletscherzunge sowie dem Tanimaslappen. **(Abb. 5)**
Die von dem russischen Topographen Dorofejew während der Expedition 1928 mittels Messtischverfahren hergestellte Karte kann nur als Übersichtskarte bezeichnet werden. Sie zeigt aber Gebiete, die die Karte von Finsterwalder nicht abdeckt und damals ebenfalls einen weissen Fleck auf den Karten zum Verschwinden brachte. **(Abb. 6)**
Die Karten, welche während den "Tadschikischen Komplex-Expeditionen" in den 30er Jahren erstellt wurden, konnte ich bis jetzt leider noch nicht einsehen. Zum Teil wurden Karten bis zum Massstab 1:5000 hergestellt. Ich hoffe sie eines Tages irgendwo einmal zu finden ... **(Abb. 7)**

4. Das Pamir-Archiv

4.1 Texte

Nach meinem ersten Besuch im Pamir 1991, bei welchem ich praktisch ohne Vorkenntnisse über das bereiste Gebiet die Reise durchführte, entstand in mir der Wunsch nach mehr Informationen über den Pamir. Sehr schnell wurde mir aber klar, das über den Pamir in den letzten Jahren fast nichts geschrieben wurde. Aktuelle Literatur gab es nicht, nur einige Bücher von Bergsteigern aus der ehemaligen DDR tauchten in den antiquarischen Buchhandlungen auf. Auch merkte ich bald, das die Bibliotheken im Raume Zürich sehr wenig alte Bücher über den Pamir besassen. Namen wie Rickmers oder Schultz tauchten auf. Ich begann Geographische Zeitschriften nach Artikel über den Pamir zu durchstöbern. Erstmals las ich über Fedtschenko, Kostenko, Regel, die russische Eroberung Turkestans, den Zusammenstoss der beiden Grossmächte Russland und England am Pamir.
Staunend stand ich am Rande eines riesigen Ozeans voller Informationen und konnte das andere Ufer nicht mehr erkennen.
Nach meiner zweiten Expedition 1995 fand ich den Weg ins Internet. Dies eröffnete mir zwar nicht den Zugang zu mehr Informationen über den Pamir, weil es schlichtweg einfach nichts gab und bis jetzt auch noch nicht gibt, doch fand ich so Zugang zu Antiquariaten auf der ganzen Welt. Die bibliophile Welt hielt Einzug bei mir zu Hause.
Etwas blieb mir jedoch lange Zeit verschlossen. Während mein Archive sehr schnell mit Büchern in deutscher, englischer oder französischer Sprache wuchs, fehlten mir Bücher und Berichte in russischer Sprache. Das Angebot an russischer Literatur ist sehr gering. Sei dies nun auf dem antiquarischen Markt oder in den Bibliotheken. In den Schweizer Bibliotheken herrscht hierzu gähnende Leere. Um einiges besser sieht es in Deutschland aus. Sehr schnell organisierte ich eine Bibliothekskarte der Universität Konstanz und bin seitdem fleissiger Benutzer der Fernleihe. Die Gebühren hierfür sind in Deutschland um einiges günstiger als in der Schweiz bei einem viel grösseren Angebot an Büchern.
Da ich der russischen Sprache aber nicht mächtig bin, stellte sich für mich als nächstes natürlich die Frage der Übersetzung der Texte. Wieder einmal half mir hier der Computer. Ein Russisch-Deutsches Übersetzungsprogramm wurde angeschafft. Doch dafür mussten die Texte zuerst eingescannt und erfasst werden. Auch hier half mir die moderne Technik mit einem Texterkennungsprogramm.
Eine neue Welt tat sich für mich auf. Viele russiche Texte wurden nie in eine andere Sprache übersetzt oder erwähnt. Dutzende von Artikeln und Büchern, auch in anderen Sprachen, habe ich bis jetzt erfasst, sie liegen als Word-Dokument vor. Viel Unbekanntes liegt noch vor mir und ich freue mich mit jeder übersetzten Seite über das neue Wissen. **(Abb. 8)**
Per Zufall fand ich eine Quelle in Moskau, welche mir nun regelmässig Bücher auf russisch über Russisch-Turkestan und den Pamir anbietet, Bücher die man ausserhalb Russlands nie erhalten könnte. Auch arbeitet seit kurzem ein Moskauer Student für mich. Er kopiert alle die Artikel und Bücher, welche ebenfalls nur in Russland oder in anderen GUS-Staaten zu finden sind. Und dies sind nicht wenige!

4.2 Karten/Photos/

Auch bei historischen Karten und Photos versuch ich eine digitale Archivierung anzustreben. Die technischen Voraussetzungen sind bei meiner Arbeitsstelle mit einem grossfomatigem Trommelscanner (100x132cm), den ich freundlicherweise benützen darf, mit einer Auflösung bis zu 2032dpi gegeben. Für kleinere Formate benutze ich einen A4-Flachbettscanner.
Sukzessive werden die Karten aus meiner eigenen Sammlung, seien dies nun einzelne Planoexemplare oder gefaltete Karten aus Büchern mit einer höchstmöglichen Auflösung eingescannt. Je nach Format und Farben

(farbig oder s/w) der Karten schwankt diese zwischen 254 und 1016dpi. Gespeichert werden sie als TIFF LZW auf einer CD-Rom.
Dank der freundlichen Unterstützung der Kartenabteilung der Zentralbibliothek Zürich (ZB) konnte ich weitere, mir sonst nicht zugängliche Karten, einscannen.
Bis jetzt habe schon über 60 Karten mit einer Datenmenge von mehreren Gigabytes auf CD's archivieren können. Dutzende warten noch geduldig darauf, ebenfalls eingescannt zu werden.

Die Photos werden mit dem Flachbettscanner je nach Art der Drucktechnik (typographischer Punktraster oder Lithographien) mit 300 oder 600dpi eingescannt.
Mein Arbeitsgehilfe in Moskau geht nach dem gleichem Prinzip vor. Karten bis zur Grösse A3 und Photos werden von ihm ebenfalls auf diese Weise eingescannt.
Auch konnte ich letztes Jahr z.B. den photographischen Nachlass des deutschen Geologen Ludwig Nöth aus der "Deutsch-Russischen Alai-Pamir Expedition" einscannen. **(Abb. 9)** Dieses Jahr hoffe ich die Aufnahmen Richard Finsterwalders, welche er für die Erstellung der Karte des Fedtschenko-Gletschers benutzt hat, ebenfalls digital archivieren zu dürfen.
Viele meiner persönlichen Aufnahmen der letzten Jahre sind ebenfalls schon digital vorhanden.

5. Die Rasterdatenbank

Seit kurzer Zeit steht mir der ganze Tadschikische Pamir mit den angrenzenden Teilen Chinas und Afghanistans als Rasterdaten georeferenziert zur Verfügung. Eingebettet in eine Transversale Mercator Projektion mit dem geodätischen Datum von Pulkovo 1942 und einem Krassovskj Referenz-Ellipsoid, bilden die Russischen Generalstabskarten 1:100'000, welche mit 508dpi eingescannt und nach Farben getrennt wurden, die Grundlage für die Rasterdatenbank (siehe auch meinen Beitrag zum Hochgebirgskartographieforum Silvretta '98 in: Wiener Schriften zur Geographie und Kartographie, Band 11, S. 28-34).

Karten in diesem Massstab sind seit einigen Jahren für den offiziellen Verkauf freigegeben. Anders bei den Karten in noch grösseren Massstäben. Diese werden noch als "sekretno" (geheim) eingestuft und vom Staat nicht verkauft. Ich fand nur einen Anbieter in Amerika, der Farbkopien einzelner Karten im Massstab 1:50'000 zu einem sündhaften Preis von je 125 US$ verkauft. Für mich nicht mehr bezahlbar. Falls ich ihm ganz Tadschikistan in diesem Massstab abkaufen würde (ca. 380 Blätter) könnte ich sie günstiger und als Original erhalten!
Einige Blätter konnte ich aber trotzdem erwerben und habe nun in den letzten Tagen damit angefangen, sie ebenfalls in meine Rasterdatenbank zu integrieren.
Mit Erstaunen entdeckte ich auf einigen Karten 1:50'000 die gleiche Äquidistanz von 40m wie auf den Karten im Massstab 1:100'000. Es betrifft vor allem den Fedtschenko-Gletscher, bei dem ich doch grosse Hoffnungen hatte, Karten mit einer Äquidistanz von 20m zu erhalten. Der einzige Trost ist, dass die Höhenkurven, obwohl noch immer sehr "schwungvoll", mit mehr Details gezeichnet wurden. **(Abb. 10)**
Auf anderen Blättern, wie z.B. der Karte des natürlichen Staudammes Usoi (Sarez), der 1911 nach einem gewaltigen Erbeben entstand und einen See von ca. 60km Länge bildete, wurden hingegen wieder Höhenkurven mit 20m Äquidistanz eingezeichnet. Als Grundlagen für einige Karten 1:50'000 dienten sogar Karten im Massstab 1:25'000. **(Abb. 11)**

Der Aufbau der Rasterdatenbank erlaubt mir nun selber Auschnitte über mehrere Originalkarten hinweg zu extrahieren, im Massstab zu verändern und die einzelnen Ebenen in einer von mir bestimmten Farbe darzustellen. Die Ausgabe kann einfarbig in hoher Auflösung auf einem Filmbelichter erfolgen oder direkt farbig auf einem grossformatigen Farbprinter. Für meine letztjährige Expedition nutzte ich bereits diese Möglichkeit aus und erstellte 4 Blätter im Format 100x132cm, Massstab 1:133'000, dabei stellte ich die 3 Ebenen (Höhenkurven, Gewässer/Gletscher und Schrift) in unterschiedlichen Grautönen dar. Dies war nur möglich, indem der Film, anstatt mit einem normalen amplitudenmodulierten Punktraster, mit einer frequenzmodulierten Rasterung belichtet wurde. Diese Art der Rasterung erlaubt eine stark verbesserte Lesbarkeit. **(Abb. 12)**

Ich habe auch bereits Versuche mit Satellitenbildern unternommen. Sogenannte Quick-Shots von SPOT oder von LANDSAT 7, welche gratis über das Internet erhältlich sind, haben eine Auflösung von ca. 100m. Mittels Photoshop lässt sich diese Auflösung noch mehr steigern. Dies erlaubt mir zwar nicht zu erkennen, ob sich die Brücke, welche auf den Karten eingezeichnet ist, noch existiert. Doch erkennt man gut die Bodenbedeckung der einzelnen Gebiete, kann sehr gut Wüsten und Wiesen voneinander unterscheiden. **(Abb. 13)**

Von Herrn Dr. Ludwig Braun, Glaziologe an der Bayerische Akademie der Wissenschaften, erhielt ich eine KFA-1000 Satellitenbildaufnahme des nördlichen, unteren Laufes des Fedtschenko-Gletschers und Teilen des Trans-Alai-Kammes mit einer Auflösung von wenigen Metern. Das Einpassen dieser Aufnahme erwies sich

wegen Fehlens von jeglichen Einpassungshilfen als sehr schwierig. Bergspitzen oder Flussgabelungen waren zwar vorhanden, doch bei der Suche nach dem entsprechenden Gegenstück auf den russischen Karten, musste ich sehr schnell einsehen, dass auf diese Weise kein gutes Einpassen möglich ist. Die genaue Bergspitze auf der russischen Karte war entweder nicht ermittelbar, oder die Flussgabelung war nicht vorhanden. Die Resultate mit einigen gesetzten Einpassungspunkten verstärkten meine Befürchtungen. Weitere Versuche sind vorgesehen. **(Abb. 14)**

6. Der Vergleich alter Expeditionskarten mit den Russischen Generalstabskarten

Da mir bereits die Expeditionskarten der drei deutschen Forschungsunternehmen 1913, 1928 und 1958 digital zur Verfügung standen, machte ich den Versuch, sie in meine bestehende Rasterdatenbank zu integrieren. Auf allen Karten standen mir Geographische Koordinaten zum Einpassen zur Verfügung. Mit einer sehr kleinen Fehlertoleranz gelang mir das Einfügen.
Mit Erstaunen entdeckte ich bei dem Vergleich der Karte von 1913 der Tuptscheker Hochebene mit den russischen Rasterdaten eine Abweichung in Nord-Süd Richtung von einigen hundert Metern. Ein Nachprüfen ergab für beide Blätter die richtige Lage im Bezug auf die Koordinaten. Welche Karte lag nun falsch? Bei meinen bisherigen Erfahrungen mit den russischen Karten würde es mich nicht verwundern, wenn diese falsch wäre. Ein genauer Vergleich des Höhenkurvenbildes ergab wie immer Bestnoten für die deutsche Karte.

Wenden wir uns nun dem Fedtschenko-Gletscher zu. Hier standen mir gleich zwei deutsche Karten im Massstab 1:50'000 zum Vergleich mit den russischen zur Verfügung. Wie erwartet ergaben sich Differenzen in der Lage zwischen den deutschen und russischen Karten, wenn auch nicht so extrem wie bei der Karte von Tuptschek. Die Unterschiede zwischen den deutschen Karten sind minimal, da 1958 das von Richard Finsterwalder im Jahre 1928 angelegte Festpunktnetz übernommen wurde. **(Abb. 15)**
Zur genauen Überprüfung meiner Einpassung fehlte mir allerdings die dafür nötige Zeit.
Die Lage der Karten von 1958 des unteren Laufes des Fedtschenko-Gletschers (1:25'000) sowie seiner Zunge (1:10'000) konnte ich noch nicht überprüfen.

7. Versuche mit GIS

Schon vor ein paar Monaten begann ich in dem CAD-Programm Microstation, in welchem auch die Rasterdaten integriert sind, mit dem vektoriellen Erfassen der Seen. Über die Hälfte aller Seen sind bis jetzt erfasst.

Seit kurzem benutzen wir bei OFK das Programm GEOMEDIA von Intergraph, ein Programm zur Visualisierung von GIS-Daten unterschiedlicher Herkunft.
Als Test importierte ich die Microstation-Datei mit den schon vorhandenen digitalisierten Seen und konnte so schon einmal sehr einfache Abfragen wie Fläche und Umfang der Seen ausführen. Auch die Rasterdaten liessen sich problemlos importieren.
Über das Internet bietet der "World Glacial Monitor Service" Daten zu allen Gletschern auf der Welt zum Herunterladen an. Ich wollte dies nun einmal anhand meiner Datenbank testen und speicherte diese Daten in eine Exeldatei ab. Dies tat ich bereits vor drei Jahren, doch bemerkte ich, dass die Daten erweitert wurden. So besass ich zwei Versionen. Zum Glück, wie es sich später herausstellte!
Nach einigen Versuchen gelang mir das Einlesen dieser Daten und stolz schaute ich auf die Tausenden von Punkten, die jetzt auf dem Bildschirm erschienen! Hinter jedem dieser Punkte lag die Information über einen Gletscher, über 8000 alleine schon für den Pamir!
Doch dann sah ich, dass auf den Seen ebenfalls Punkte erschienen. Sollten die russischen Karten schon wieder so falsch liegen? Ein Vergleich mit dem ersten Datensatz, den ich schon vor drei Jahren abgespeichert hatte, zeigte, dass im neueren Datensatz die Koordinaten der Gletscher falsch waren!
Also schnell die Koordinaten ausgewechselt und neu eingelesen und voilà, diesmal schien es zu passen. Auch wenn nicht jeder Punkt auf einem Gletscher sitzt, kann man ihn doch zuordnen **(Abb. 16).**

8. Zusammenfassung

Das Beispiel mit den Gletscherdaten ist sicher nur eine von vielen Möglichkeiten der Nutzung einer solchen Datenbank. Für mich sind Gletscher, ihre Wirkungen auf die Umgebung, ihre Geschmeidigkeit, sich trotz ihrer Masse fortzubewegen, etwas vom Faszinierendsten in einem Gebirge. **(Abb. 17)**
Im Band 12 (Tadschikistan) der Reihe "Mehrjährige Daten über den Haushalt und die Ressourcen der Oberflächengewässer des Landes" des Staatlichen Wasserkatasters der UdSSR finden wir sehr viele statistische Daten über die Flüsse des Landes, u.a. auch des Pamir, der letzten 60-70 Jahren. Eine Visualisierung dieser

Messungen (ob sie jetzt auch noch durchgeführt werden?) wäre sicher interessant. In Anbetracht dessen, dass der Pamir mit seinen Gletschern neben dem Tien-Shan der Wasserspender von Millionen von Menschen in den tiefer gelegenen Steppen ist, vielleicht sogar dringend notwendig.
Doch auch völlig andere Anwendungen sind denkbar: Eintragungen aller archäologischer Fundorte von Kurganen, steinzeitlichen Hordenplätzen, Petroglyphen oder den vielen Festungen entlang der alten Seidenstrasse mit Darstellung der gefundenen Objekte und vieles andere mehr.

Eines habe ich jedoch bei der Arbeit mit den russischen Karten gemerkt. Mit den Karten, wie wir sie hier in den Alpenländern kennen, sind sie nicht zu vergleichen. Auch im Massstab 1:50'000 erreichen sie nie die Exaktheit und die Liebe zum Detail z.B. der Schweizer Landeskarten. Für exakte Forschungen, bei denen man auf genaue Karten angewiesen ist, ist eine Neukartierung unumgänglich. Hingegen sind sie als Übersichtskarte oder als abgeschwächte Grundlage gut benutzbar.

9. Verzeichniss der Abbildungen

Abb. 1 Ausschnitt aus der 1816 vom Kartendepot zu St. Petersburg herausgegeben Karte von Mittelasien mit dem Gebiet des heutigen Pamir im Zentrum. Massstab 1:2 Mio.
Abb. 2 Ausschnitt aus der von Arved von Schultz herausgegeben Karte des Pamir aus dem Jahre 1915 im Massstab 1:1 Mio.
Abb. 3 Karte des Borolmas-Ferner. Massstab 1:50'000. Aufgenommen von Dr. W. Deimler 1913. Ausarbeitung Dr. O.v. Gruber. Ausschnitt.
Abb. 4 Karte der Zunge des Muskulak-Gletschers (Grum-Grschimailo-Gletscher) im Massstab 1:12'500. Stand 1928. Analytische s/w Schattierung durch das Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona. Weiterverarbeitung mit Microstation und Photoshop. (verkleinert)
Abb. 5 Karte der Zunge des Fedtschenko-Gletschers im Massstab 1:25'000. Stand 1958.
Abb. 6 Dorofejews Karte des oberen Laufes des Fedtschenko-Gletschers. Massstab 1:200'000. Stand 1928. (verkleinert)
Abb. 7 „Karte der Erzbänder und Gänge im Gebiet von Altyn Mazar“. Tadschikische Komplex Expedition von 1932.
Abb. 8 Titelblatt des "Berg Journals" aus dem Jahre 1879.
Abb. 9 Erwin Schneider und Ludwig Nöth im Staublager, Tanymas-Tal 1928.
Abb. 10 Überlagerung einer russischen Generalstabskarte 1:50'000 (Violett) mit einer Karte 1:100'000 (Braun).
Abb. 11 Der Usoi-Staudamm am Sarez-See. Massstab 1:50'000. Äquidistanz der Höhenkurven 20m.
Abb. 12 Der amplitudenmodulierte Raster im Vergleich mit dem Frequenzmodulierten.
Abb. 13 Auschnitt aus einer LANDSAT 7 Aufnahme des Sommers 1999. Ost-Pamir.
Abb. 14 KFA-1000 Satellitenbild der Zunge des Fedtschenko-Gletschers.
Abb. 15 Vergleich der beiden deutschen Karten 1:50‘000 des Fedtschenko-Gletschers. Links 1958, rechts 1928.
Abb. 16 Das GIS-Programm GEOMEDIA mit der angehängten Gletscher-Datenbank und dem Fedtschenko-Gletscher als Beispiel.
Abb. 17 Der pulsierende Bären-Gletscher im Abdulkhagor-Tal. Westlicher Pamir, 1991.

Lebenslauf

Hauser, Markus, Kartograph
Gutstrasse 7, CH-8400 Winterthur

Geburtsjahr 1970, Ausbildung als Kartograph bei Orell Füssli Graphische Betriebe AG von 1986 bis 1990, seit 1993 Teilhaber bei der Orell Füssli Kartographie AG, seit 1991 verschiedene Expeditionen in den Pamir .
Arbeitsschwerpunkte: Digitale Kartographie (OFK) hauser@orellkarto.ch
Geschichte und Erforschung des Pamir (Privat) pamirmountains@mail.geocities.com

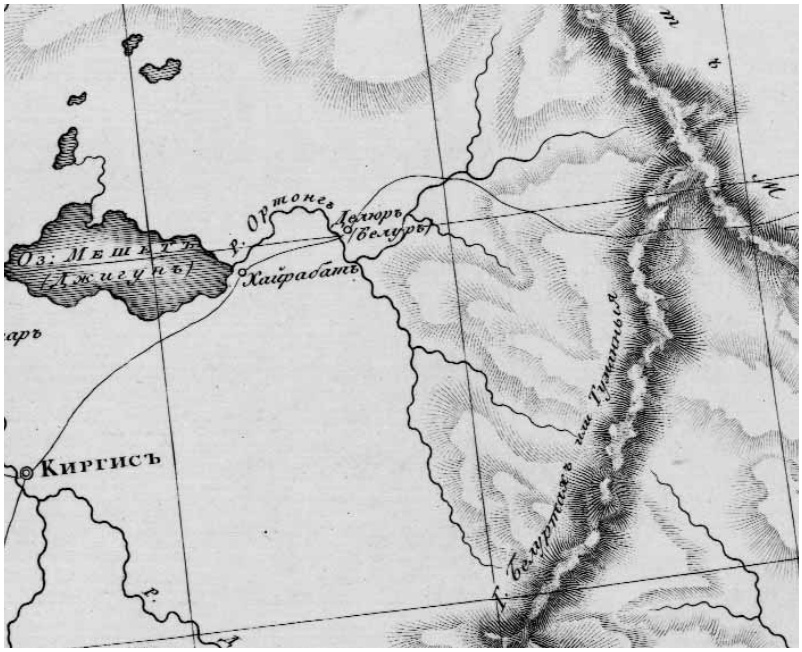


Abb. 1

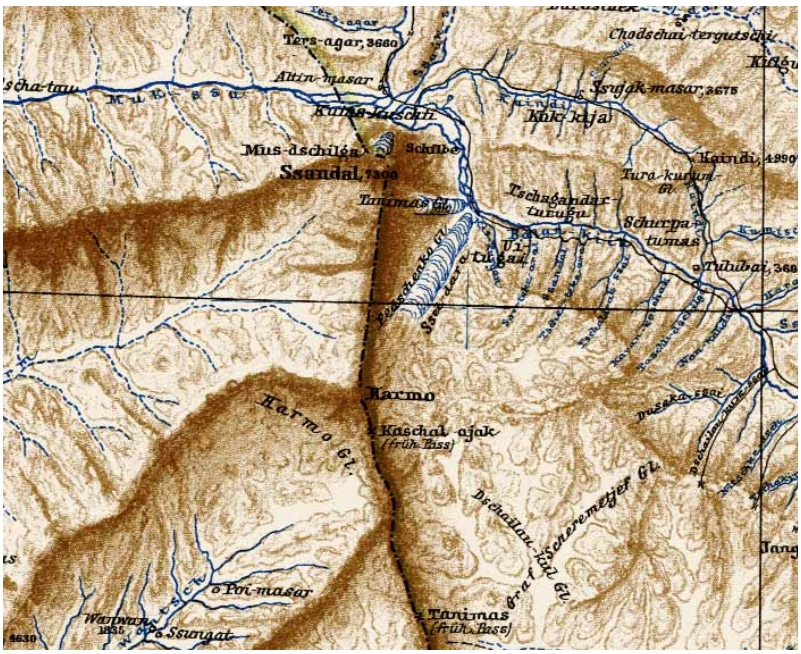


Abb. 2

Abb. 3

Abb. 4

Abb. 5

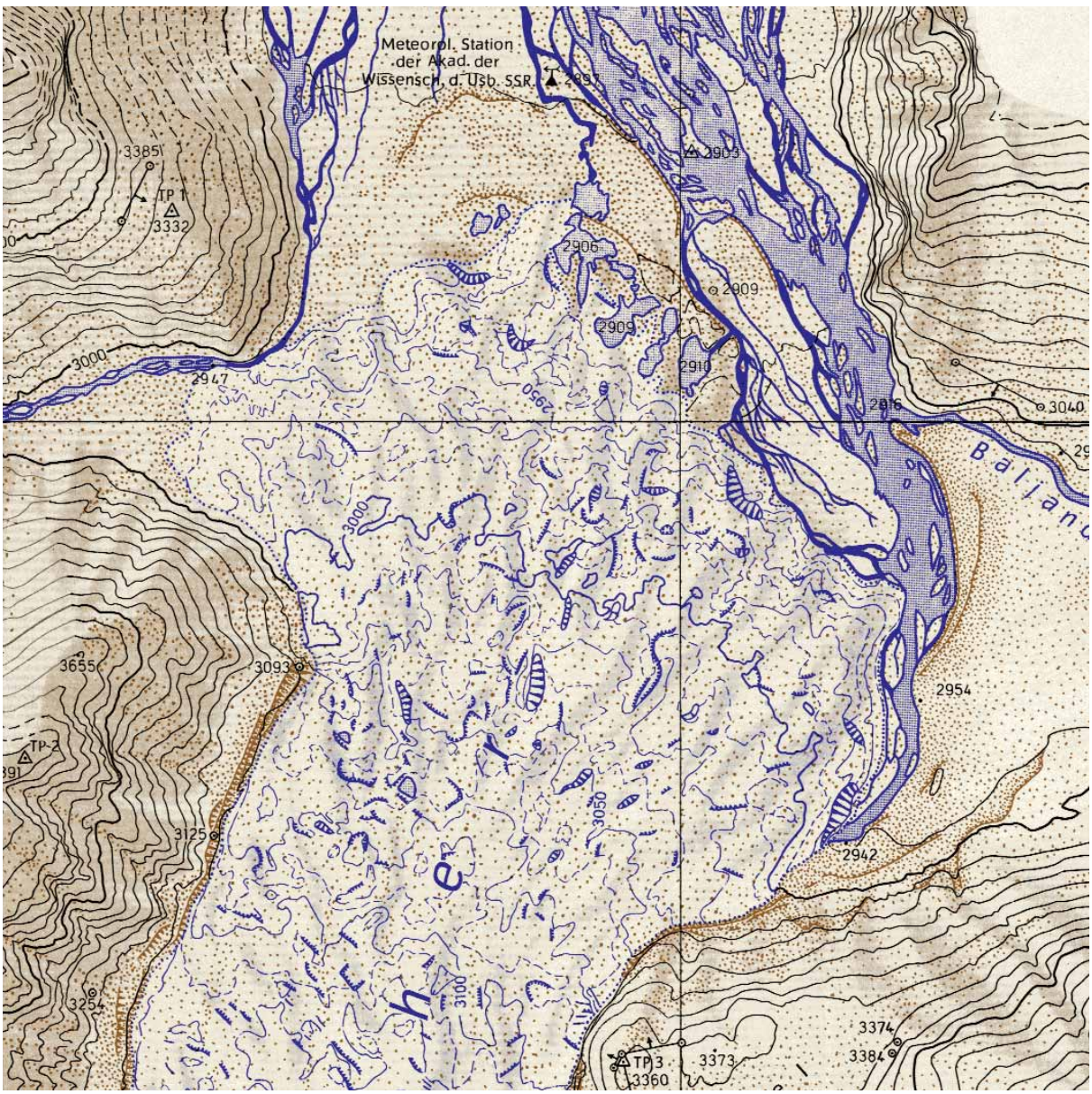
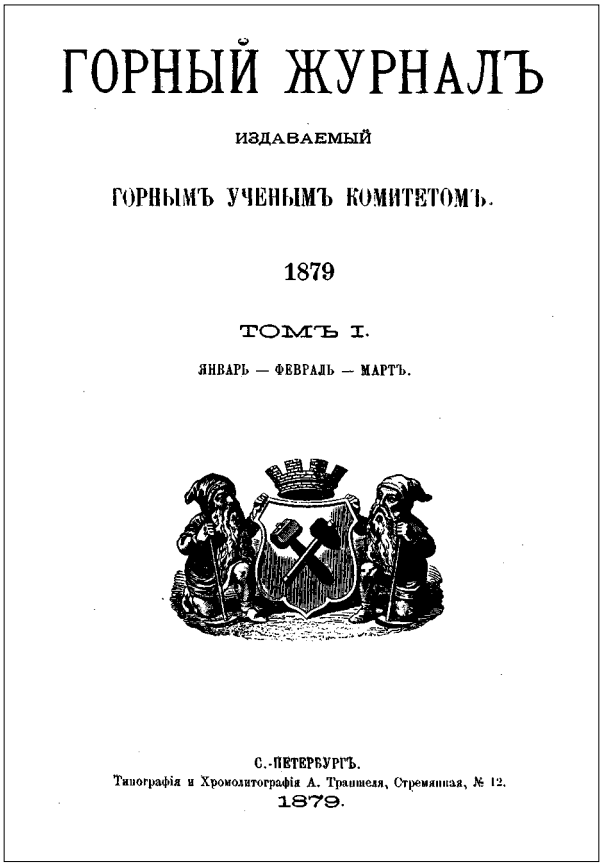

Meteorol. Station
der Akad. der
Wissensch. d. Usb. SSR
3385
TP 1
3332
2906
2909
2909
2910
2916
3040
3000
2947
2950
3000
3655
3093
2954
3125
3050
2942
3254
3100
3374
3384
TP 3
3360
3373

Abb. 6



ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

ИЗДАВАЕМЫЙ

ГОРНЫМЪ УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ.

1879

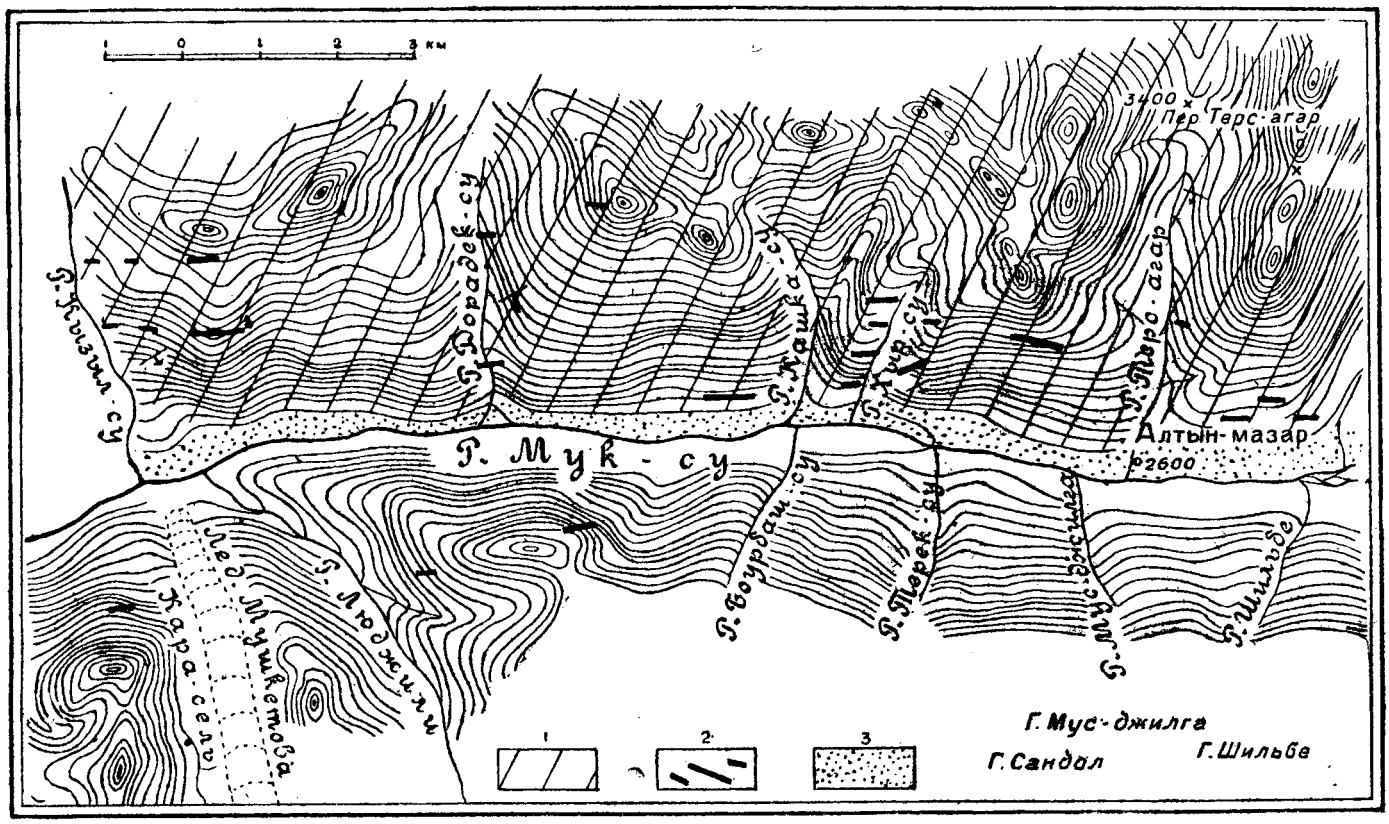
ТОМЪ I.

ЯНВАРЬ — ФЕВРАЛЬ — МАРТЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія и Хромолитографія А. Траншеля, Стремянная, № 12.
1879.

Abb. 8

Abb. 7



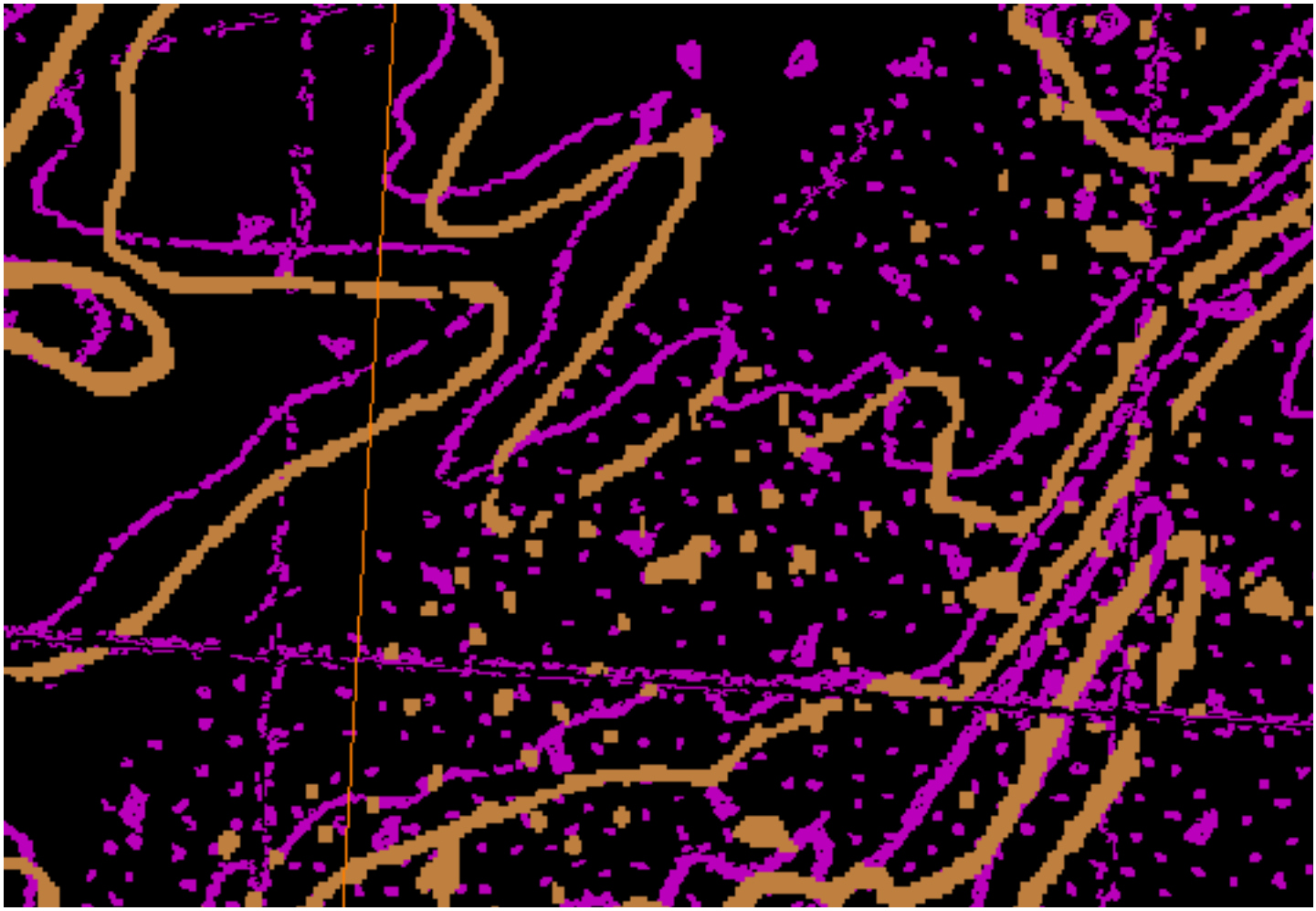


Abb. 10

Abb. 9

Abb. 11

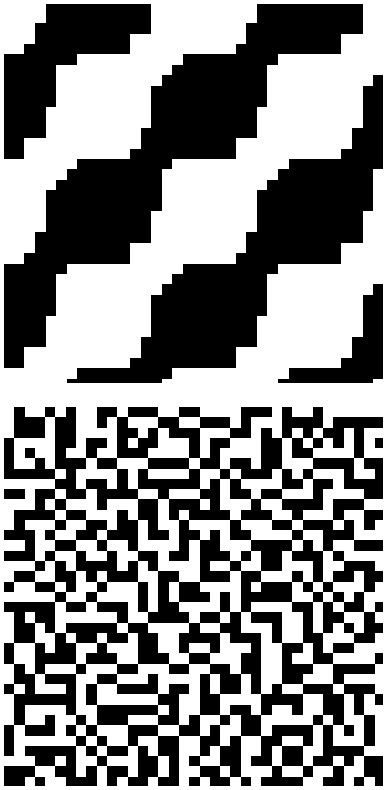


Abb. 12

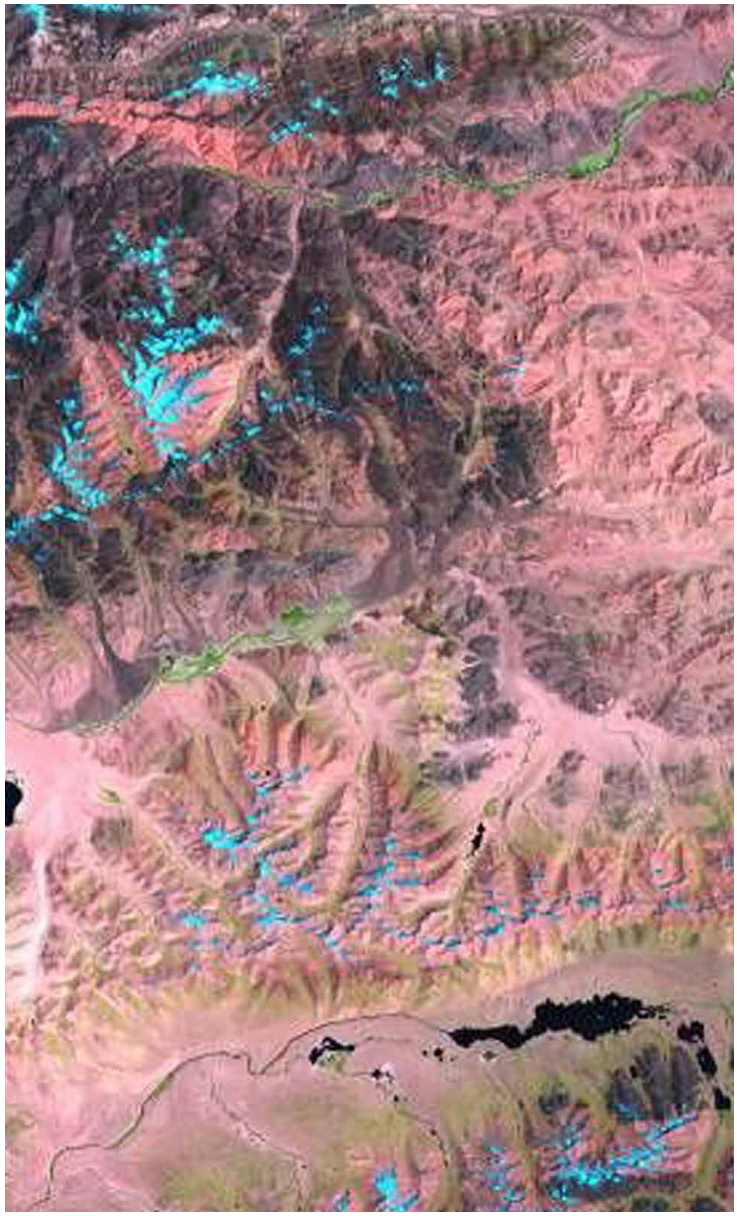


Abb. 13

Abb. 14

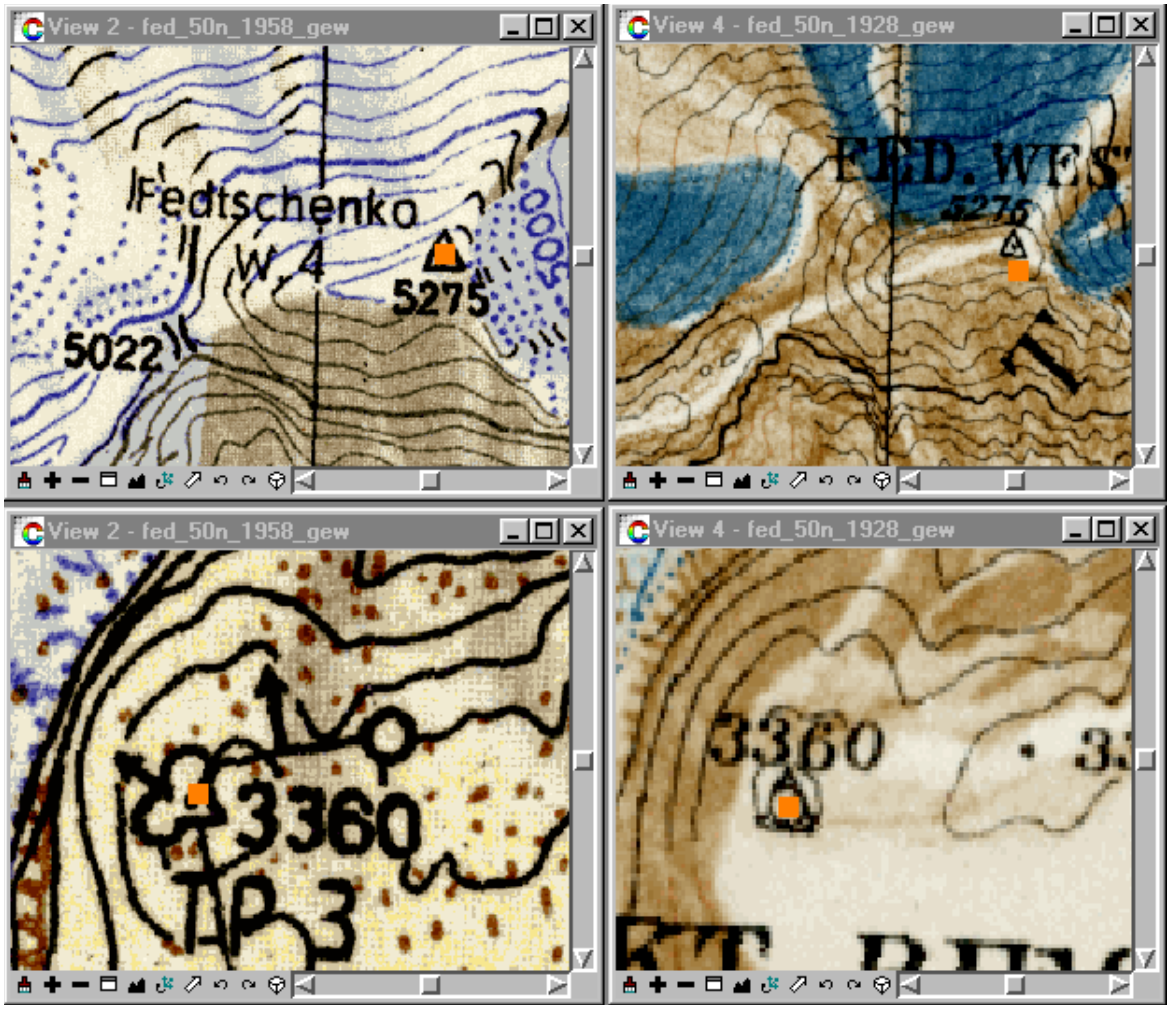

View 2 - fed_50n_1958_gew
Fedtschenko
W.4
5275
5022
View 4 - fed_50n_1928_gew
View 2 - fed_50n_1958_gew
3360
View 4 - fed_50n_1928_gew
3360

Abb. 15

Abb. 16

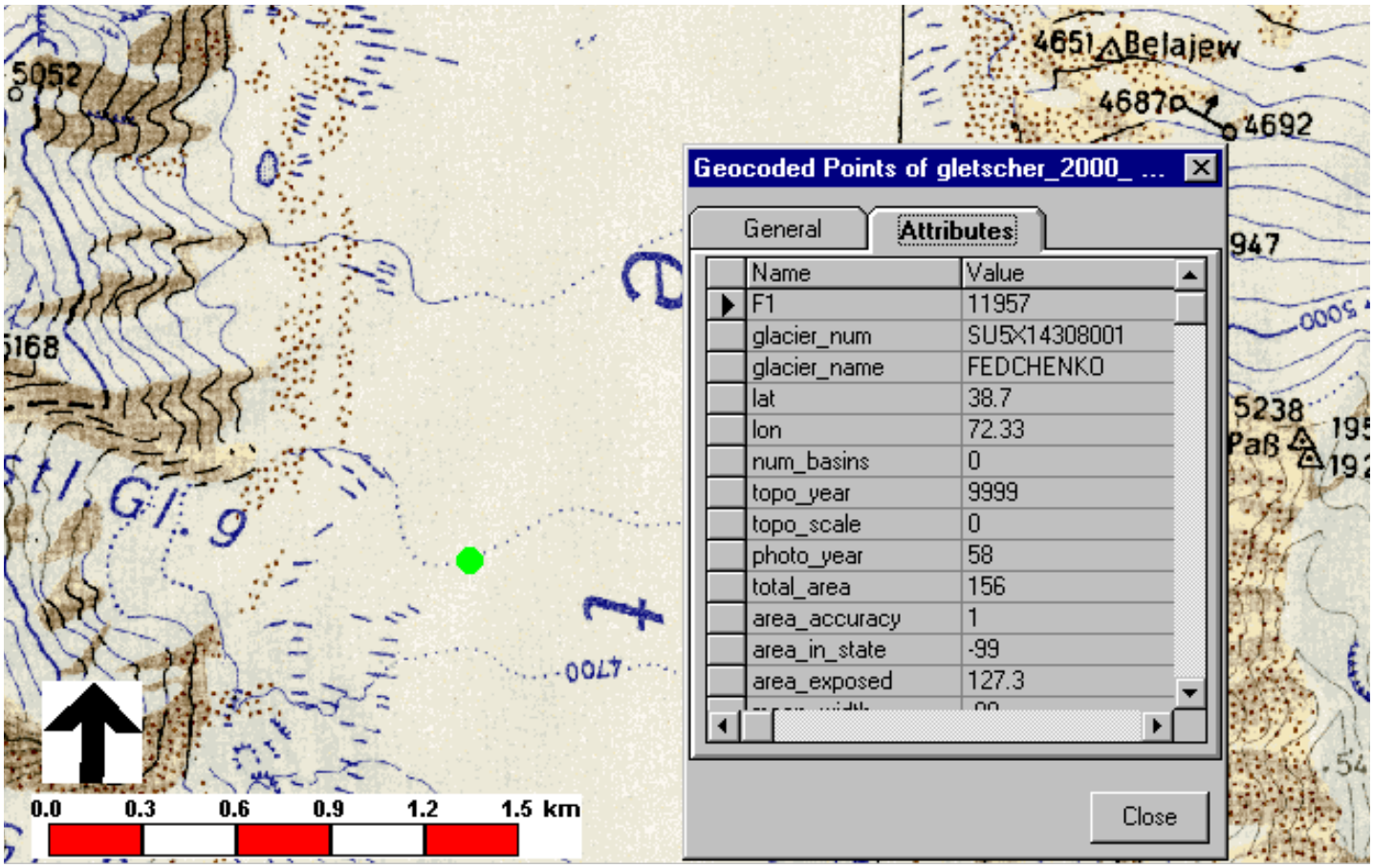

5052
5168
4651 Belajew
4687
4692
947
5238
Paß
4700
0.0 0.3 0.6 0.9 1.2 1.5 km
Geocoded Points of gletscher_2000_ ...
General
Attributes
Name
Value
F1
11957
glacier_num
SU5X14308001
glacier_name
FEDCHENKO
lat
38.7
lon
72.33
num_basins
0
topo_year
9999
topo_scale
0
photo_year
58
total_area
156
area_accuracy
1
area_in_state
-99
area_exposed
127.3
Close

Abb. 17