

Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft,
139. Jg. (Jahresband), Wien 1997, S. 313 - 326

**FRANZ JOSEF LAND
STUDIEN ZUR KARTOGRAPHIE DES NÖRDLICHSTEN
ARCHIPELS EUROPAS**

Robert KOSTKA, Graz*

mit 5 Abb. im Text
und einer Mehrfarbenkarte 1 : 600.000 als Beilage

INHALT

1. Einleitung	313
2. Zur Entwicklung der Kartographie von Franz Josef Land	315
3. Die Aufgaben von Photogrammetrie und Fernerkundung	316
4. Die aktuellen zivilen Interessen an kartographischen Produkten	317
5. Überblick über das kartographische Studienprogramm	319
6. Gegenüberstellung digitaler und analoger Produkte	321
7. Folgearbeiten	324
8. Zusammenfassung	325
9. Summary	325
10. Literaturverzeichnis	326

1. Einleitung

Sowohl die geänderte politische Situation in Osteuropa zu Beginn der Neunzigerjahre, als auch das Millenniumsjahr 1996 trugen dazu bei, daß das Interesse Österreichs nach jahrzehntelanger Unterbrechung erneut in Richtung Arktisforschung gerichtet ist. Wieder einmal wurde der heroischen Leistung der österreichisch-ungarischen Nordpolarexpedition von 1872 bis 1874 unter J. PAYER und C. WEYPRECHT gedacht, die als Beginn der Forschungsaktivitäten auf Franz Josef Land angesehen werden kann (HEERESGESCHICHTLICHES MUSEUM/MILITÄRHISTORISCHES INSTITUT 1996).

* ao.Univ.-Prof. DI Dr. Robert Kostka, Cartoconsult Austria, A-8010 Graz, Felix Dahn-Platz 4; e-mail: kostka@geophot.tu-graz.ac.at; Homepage: <http://www.cis.tu-graz.ac.at/IAM/kostka.html>

Im Sommer 1991 nahm H. SLUPETZKY, der Leiter der Abteilung für Schnee- und Gletscherkunde des Institutes für Geographie der Universität Salzburg an der zweiten russisch-norwegisch-polnischen Expedition nach Franz Josef Land teil (BARR 1995); zufolge seiner weiteren Aktivitäten kam es zum bekannten Projekt Arktis Nordost des ORF und zu Forschungsarbeiten, die vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung unterstützt wurden. Geographische Studien auf der Basis von Fernerkundungsdatensätzen oder photogrammetrisch /kartographische Arbeiten waren hierbei nicht vorgesehen.

Ausgehend von der Beteiligung an der Diskussionsphase der erwähnten Forschungsansätze kam es in der Folge an der Abteilung für Fernerkundung, Bildverarbeitung und Kartographie (o.Univ.-Prof. Dr. G. BRANDSTÄTTER) der Technischen Universität Graz zur Bearbeitung kartographischer Problemstellungen dieser Inselgruppe, die zu einer Reihe nationaler und internationaler Kooperationen führte. Der an der Grenze der Barents- zur Karasee gelegene, aus mehr als 190 Inseln bestehende Archipel liegt zwischen 45° und 65° östl. Länge, zwischen 80° und 82° nördl. Breite und weist eine ganze Reihe interessanter Besonderheiten auf. Aus diesem Grunde und zufolge seiner Lage in der russischen Arktis, die lange Zeit nicht zugänglich war, ist das überaus große internationale Forschungsinteresse zu verstehen.

Von den Kooperationspartnern seien lediglich das Institut für Kartographie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften – nunmehr Abteilung für raumbezogene Informationsverarbeitung – und die russischen Institutionen erwähnt. Hierzu zählen das Institut für Geographie der Russischen Akademie der Wissenschaften, das staatliche Forschungs- und Produktionszentrum für die photographische Fernerkundung der Erde PRIRODA und die Moskauer staatliche Universität für Geodäsie und Kartographie (MosGUGK). Diese ist aus dem berühmten Moskauer Institut für Ingenieure der Geodäsie, der Luftbildvermessung und Kartographie (MIIGAiK) hervorgegangen, das bereits im 18. Jahrhundert gegründet worden war. Durch die zwei letztgenannten Institutionen war es möglich, die Arbeiten auf dem Gebiet der Fernerkundungskartographie in den Blickpunkt aktueller methodischer Entwicklungen zu stellen. So ist z.B. der derzeitige Rektor der Moskauer Universität Prof. V. SAVINYKH selbst Pilotkosmonaut der UdSSR und verbrachte mehr als 200 Tage auf der Raumstation MIR (SAVINYKH 1990).

Heute ist man auch in Österreich bemüht, gesamteuropäisch zu denken. Es sind somit Aufgaben zu erfüllen oder Studien durchzuführen, die bis in die entlegensten Bereiche unseres Kontinents führen. Zu diesen zählen die im folgenden skizzierten Forschungsarbeiten zur Kartographie von Franz Josef Land. Die historische Basis der Entdeckung sowie die guten Ost-West-Kontakte Österreichs liefern die Begründung hierfür. An dieser Stelle kann nur ein grober Überblick vermittelt werden. Umfassendere Darstellungen liegen sowohl zur Kartographie der Inselgruppe unter Berücksichtigung russischer Forschungsergebnisse vor (KOSTKA 1997) als auch als Publikation, die sich vordringlich den durch die Fernerkundung aus dem erdnahen Weltraum ergebenden methodisch/technischen Neuerungen widmet (SHAROV 1997a).

2. Zur Entwicklung der Kartographie von Franz Josef Land

Die "endgültige" Karte von Franz Josef Land, das wissenschaftliche Hauptwerk Julius PAYERs, wurde bereits 1876 als Ergebnis der Expedition 1872-74 bei Justus Perthes in Gotha publiziert (Nachdruck in KOSTKA 1997). Denkt man an die methodisch/technischen Voraussetzungen vor 125 Jahren und an die zeitliche Beschränkung von drei Schlittenreisen ins Ungewisse, ist das Ergebnis beachtlich. Es ist hiedurch aber auch verständlich, daß einerseits nicht der ganze Archipel kartographisch erfaßt werden konnte und andererseits die geometrische Genauigkeit des Karteninhaltes inhomogen und mit Unsicherheiten behaftet ist. Außerdem wurden auch vermutete Inselbereiche dargestellt (vgl. Abb. 1). Der südliche Teil dieses Kartenblattes ist genauer wiedergegeben, die angedeuteten oder vermuteten Inseln sind wohl von PAYER (1876) vermerkt, später aber bei der Fertigstellung des Blattes nicht näher bezeichnet worden. Die Aufnahme erfolgte von März bis Mai 1874, also sehr früh im Jahresverlauf, sodaß die großen offenen Wasserflächen (Polynyas) im "Austria Channel" verwundern, die heute jahreszeitlich bedingt, viel länger eisbedeckt bleiben.

Im Anschluß an die österr.-ungarische Entdeckungsreise folgte eine ganze Reihe nationaler wissenschaftlicher Unternehmungen, die ihrerseits zu weiteren Kartenprodukten führten. Es handelt sich weitgehend um Inselkarten, die das jeweilige

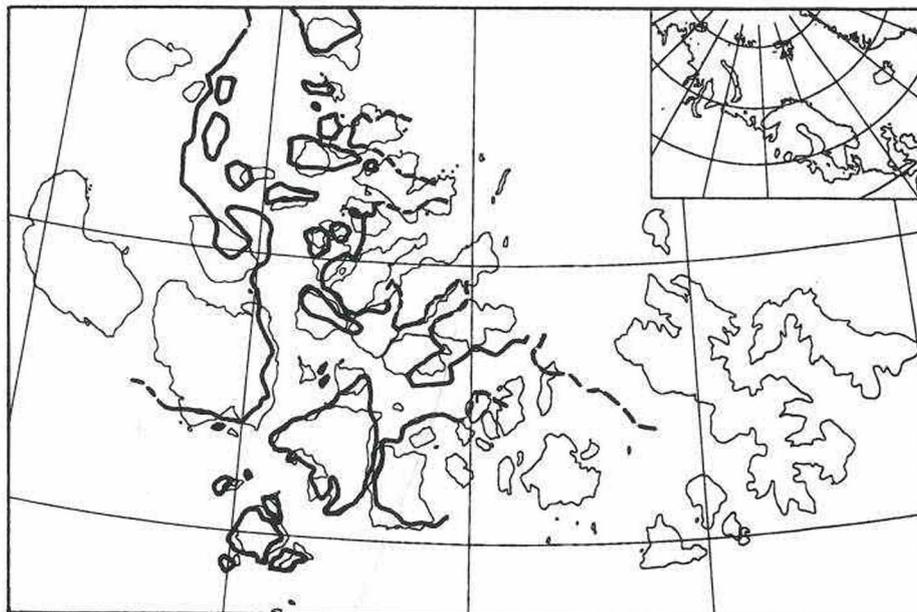


Abb. 1: Die von J. PAYER kartographisch erfaßten Bereiche des Franz Josef Land Archipels. In einer dünn gezeichneten Strichvorlage des gesamten Archipels sind sie verstärkt eingezeichnet

Expeditionsgebiet betrafen, fallweise aber auch auf Vorkenntnisse zurückgriffen. Diesbezüglich kann auf die Literatur verwiesen werden (z.B. BARR 1995).

Um 1930 wurde die Inselgruppe durch die Sowjetunion für die internationale Forschung gesperrt, sodaß die wissenschaftlichen Feldstudien nicht mehr fortgesetzt werden konnten. Die Kartenherstellung in der gesamten Sowjetunion wurde der staatlichen Organisation GUGK (Glavnoe Upravlenie Geodezii i Kartografii) übertragen, sodaß flächendeckende Kartenwerke für das ganze Land entstehen konnten. In den Fünfzigerjahren wurden Kartenserien auch für den FJL Archipel publiziert (KOSTKA 1997).

Heute gibt es Kartenserien in den Maßstäben 1 : 1 Mio. bis 1 : 25.000 für den ganzen Archipel, von denen die Blätter bis zum Maßstab 1 : 200.000 auch im Westen erhältlich sind. Die Aufnahmearbeiten liegen allerdings mehr als 40 Jahre zurück. Eine systematische Kartennachführung erfolgte nicht. Ohne Luftbilder wären die damaligen kartographischen Arbeiten nicht durchführbar gewesen; Luftaufnahmen, die heute für eine Reihe von Vergleichsstudien wertvolle Dokumente darstellen.

3. Die Aufgaben von Photogrammetrie und Fernerkundung

Zufolge seiner Erfahrungen bei topographischen Aufnahmen in der Arktis, die ihn die auftretenden Probleme sehr wohl einschätzen ließen, wies J. PAYER bereits auf das Potential der Photographie in der Arktisforschung hin. Der erfolgreiche Abschluß der ersten deutschen Nordpolar-Expedition (KOLDEWEY & PETERMANN 1871, Nachdruck 1993) führte zur zweiten in den Jahren 1869/70, bei der J. PAYER in Nordostgrönland als Kartograph tätig war. Kurze Zeit darauf erfolgten die erwähnten Arbeiten auf FJL. Überhöhte Standpunkte, von denen aus der aufzunehmende Bereich optimal zu überblicken war, fehlten in den meisten Fällen. Dies beeinflusste nachteilig die Vollständigkeit und Genauigkeit der Kartierung, eine Tatsache, die J. PAYER als Hochgebirgskartograph bekannt war. Auch durch photogrammetrische Aufnahmen von Erdstandpunkten aus wäre kein vollständiges und umfassendes Ergebnis zu erwarten gewesen.

Erst im Juli 1931 wurden im Rahmen der Arktisfahrt des Luftschiffes "Graf Zeppelin" die ersten Luftaufnahmen von FJL, Schwarzweißphotographien mit Spezialkameras, hergestellt (BERSON et al. 1933), somit die Photographie erstmals in FJL erfolgreich eingesetzt. Zur Auswertung dieser Bilder mußten noch theoretische Grundlagen erarbeitet werden, eine Aufgabe, der der aus Salzburg stammende, bekannte Photogrammeter O.v. GRUBER nachkam.

Senkrechtluftbilder im Rahmen von Streifenbefliegungen mit entsprechender Längs- und Querüberdeckung, die zur flächendeckenden photogrammetrischen Auswertung und in weiterer Folge zur Kartenherstellung Verwendung finden konnten, wurden

erst in den Fünfzigerjahren aufgenommen. Für den gesamten Archipel waren ca. 4.000 Aufnahmen erforderlich, die in Reihenmeßkammern auf panchromatischem Film mit einem mittleren Bildmaßstab von 1 : 28.000 belichtet wurden.

Vor 25 Jahren setzte eine neue Phase der Fernerkundung ein, nämlich die Aufnahme aus dem erdnahen Weltraum. Mitte 1972 startete die NASA mit dem LANDSAT 1 ein Erderkundungsprogramm, das sich bis heute fortsetzt und durch Neuentwicklungen in Zukunft weitere Fortschritte verspricht. Die Entwicklung dieses Systems ist eng mit dem Namen des Österreicherers W. NORDBERG verbunden (BUCHROITHNER & KOSTKA 1988). Mitte der Achtzigerjahre erfolgte der Start des französischen SPOT-Aufnahmesystems, dem in den Neunzigerjahren die ERS-Satelliten der ESA folgten. Diesen Abtast-Aufnahmesystemen bis in den Mikrowellenbereich stehen seit einigen Jahren photographische Bilder gegenüber, die vom russischen staatlichen Produktions- und Forschungszentrum PRIRODA (KOSTKA & SHAROV 1994) angeboten werden. Bei der reichhaltigen Auswahl an Bilddaten ist der Entscheidungsprozeß ihrer Anwendung nicht ganz einfach; die jeweilige kartographische Aufgabenstellung in Verbindung mit zusätzlichen Parametern ist hierbei zu beachten. Die hochauflösende Luftaufnahme überdeckt nur einen kleinen Bereich. Die Scanneraufnahmen haben geringere geometrische Auflösung, dafür überdecken sie ungleich größere Gebiete und weisen spektrale Empfindlichkeiten auf, die nicht mehr an das sichtbare Licht gebunden sind. Die russischen photographischen Bilder aus dem erdnahen Weltraum verbinden die Vorteile des Photos von hoher geometrischer Auflösung mit der Erfassung, auch in mehreren Spektralbereichen, bis ins nahe Infrarot.

Die polnahen Umlaufbahnen aller erwähnten kosmischen Aufnahmesysteme gestatten, das Gebiet von FJL in einer geographischen Breite von mehr als 80°N zu erfassen. Auf die Probleme passiver Sensoren wie Sonnenstand/Polarnacht oder Witterung/Wolkenbedeckung wurde bereits hingewiesen (KOSTKA 1993). Von Fernerkundung und Photogrammetrie, gleichgültig ob aus dem Luft- oder Weltraum, erwartet man semantische als auch geometrische Information über das Objekt. Liegen aus den Gebirgsregionen der gemäßigten Zone seit vielen Jahren Erfahrungen und positive Ergebnisse vor (z.B. SEGER 1996), sind diese aus der Arktis selten und meist sehr jungen Datums. Die richtige Wahl bzw. Kombination der Bildprodukte ist zur Lösung gestellter Aufgaben entscheidend, Vorbedingung hierfür ist aber die Formulierung der Aufgabenstellung.

4. Die aktuellen zivilen Interessen an kartographischen Produkten

Wie erwähnt wurde, existieren flächendeckend Kartenserien von FJL. Diese wurden allerdings bereits vor ca. 40 Jahren im Rahmen der sowjetischen Landesaufnahme hergestellt. Sie sind somit nicht auf eine bestimmte Aufgabenstellung ausgerichtet und nicht in allen Fällen aktuell. Es ist somit primär der Frage nachzugehen, ob

diese Kartenblätter für gegenwartsbezogene Fragestellungen/Interessen ausreichend sind und/oder ob die Produktion neuer kartographischer Produkte auf Fernerkundungsbasis sinnvoll ist.

Die aktuellen zivilen Interessen an Karten oder kartenverwandten Darstellungen werden in fünf Gruppen zusammengefaßt:

- Umweltinformation für wissenschaftliche Interessen, betroffen hiervon sind nicht nur naturwissenschaftliche oder methodisch/technische Aufgabenstellungen;
- Kartierung erneuerbarer und nicht erneuerbarer (natürlicher) Ressourcen sowie Studien von Deponiestandorten und Umweltbelastungen;
- Grundlagenerstellung für Planung, Organisation und Verwaltung für staatliche, halbamtliche oder private Organisationen;
- Festlegung und Abgrenzung von Schutzgebieten, wie Nationalparks, Naturschutzgebieten, Naturreservaten usw.;
- Karten für verschiedene Aufgaben der Touristik, also Darstellungen zur Werbung, zur Information und zur Orientierung.

In Bezug auf Franz Josef Land kann hierzu folgendes angemerkt werden:

- International gesehen, sind die wissenschaftlichen Problemstellungen von allgemein größtem Interesse: die Entstehung, die Beschaffenheit und die Veränderungen des Archipels. Diese werden heute nicht nur regional gesehen, sondern im Rahmen globaler Studien untersucht. Der Einfluß der Polarregionen auf das Gesamtklima der Erde ist weit größer, als man zufolge ihrer geographischen Ausdehnung erwarten würde. Veränderungen in Arktis und Antarktis werden aus diesem Grunde seit einigen Jahren besonders intensiv erforscht.
- Die Kartierung der Ressourcen scheint heute von weniger vordringlichem Interesse, als die weltweite Suche nach Deponiestandorten. Diese scheint ökonomisch zum gegenwärtigen Zeitpunkt interessanter, als der Abbau von Bodenschätzen, obwohl der Bereich von Barents- und Karasee bekannt reiche Lagerstätten aufweist. Diskussionen hierüber finden statt, obwohl sie im Gegensatz zu Schutzstellungen stehen. Umweltbelastungen durch Radioaktivität sind ebenfalls von aktueller Bedeutung.
- Da die Nutzungsinteressen zur Zeit in dieser entlegenen Region eher gering eingeschätzt werden können, spielen kartographische Informationssysteme für Planung, Organisation und Verwaltung keine große Rolle.
- Im April 1994 unterzeichnete der russische Premierminister Viktor TSCHERNOMYRDIN eine Erklärung zur Schaffung des Nationalparks FJL. Fernerkundung und Kartographie werden in diesem Rahmen eine verantwortungsvolle Aufgabe zu erfüllen haben. Es werden Schutzzonen abzugrenzen sein, es werden Flora und Fauna studiert, geschützt und überwacht werden müssen.

- Massentourismus ist auf FJL nicht zu erwarten. Es stellt aber ein Reiseziel für wissenschaftlich orientierte, von Rußland organisierte Reisegruppen dar; auch dient es als Etappenziel der von "Quark Expeditions" organisierten Fahrten zum Nordpol. Dieses amerikanische Unternehmen führt Reisen mit atombetriebenen Eisbrechern in die Arktis/Antarktis durch. Auf der Route von Murmansk zum Nordpol werden auch FJL besucht und einige historische Relikte der Erforschungsgeschichte besichtigt.

5. Überblick über das kartographische Studienprogramm

Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten lag in der Abschätzung des Potentials der verfügbaren Daten und entwickelten Methoden für die angegebenen zivilen Interessen. Es sollten Vergleiche angestellt und Veränderungen gegenüber älteren kartographischen Produkten festgestellt werden. Neben Gesamtstudien, die den ganzen oder große Teile des Archipels betrafen, wurden Detailstudien an einzelnen Inseln oder Inselgruppen durchgeführt. Von diesen werden die Arbeiten im Bereich der Hall- und der Ziegler Insel (siehe beiliegende Farbkarte) etwas näher beschrieben.

Vom südöstlichen Teil der Hall Insel mit Teilen des "Sonklar Glacier" und den Landvorsprüngen von "Cape Tegetthoff" und "Lake Cape" (bei PAYER C. Littrow) wurde eine kombinierte Bild-Strichkarte im Maßstab 1 : 50.000 hergestellt. Die Bildbasis einer russischen KFA-1000 Aufnahme wurde kartographisch überarbeitet, um den Charakter des Inselteiles mit seinen vulkanischen Geländeformen, seiner charakteristischen Topographie und seiner derzeitigen Vergletscherung möglichst naturnah wiedergeben zu können. Das Kartenblatt ist der eingangs erwähnten Publikation zur Kartographie von Franz Josef Land beigelegt, in der sich einige Beiträge, wie z.B. die Wahl des Testgebietes (SHAROV 1997b), das Namensgut (BREU 1997) oder die digitale Herstellungstechnik (BEISSMANN 1997) auf dieses Blatt beziehen. "Cape Tegetthoff" wurde bereits von PAYER bezwungen. Der "Sonklar Glacier" ist jener vergletscherte Bereich von FJL, der in den letzten 40 Jahren am stärksten abgeschmolzen und zurückgegangen ist, nämlich mehr als 2.000 m. Zur Angabe topographischer Veränderungen auf FJL sind die Bereiche des "Lake Cape" und der Littrow Insel (?) aber ebenfalls bedeutungsvoll. Auf "Lake Cape" konnten die in den Luftbildern der Fünfzigerjahre identifizierbaren Seen, sowohl in den Satellitenaufnahmen, als auch anlässlich von Feldstudien 1994 nicht mehr vorgefunden werden.

A. SHAROV, der als Lise Meitner Stipendiat am eingangs erwähnten Institut in Graz längere Zeit mit FJL beschäftigt war, nahm diese Tatsache zum Anlaß, ihr im Rahmen eines weiteren Feldforschungsaufenthaltes 1995 nachzugehen. Auf der Basis langjähriger Pegelaufzeichnungen an der russischen Forschungsstation Krenkel, mit den Ausgangswerten der Triangulierungspunkte aus den Fünfzigerjahren und mit den Meßergebnissen eigener Nivellements konnte er feststellen, daß sich dieser Bereich des FJL eindeutig gesenkt hat. Der Höhenunterschied der Triangulie-

rungspunkte zum Meeresniveau hat sich in den letzten 40 Jahren um bis zu 70 cm verringert, eine Aussage, die im Gegensatz zu den allgemein publizierten Meinungen steht. Durch den Vergleich der Umriss dieses Kaps in den alten Luftbildern mit jenen aus aktuellen Satellitenaufnahmen konnte dies auch mit Hilfe der Fernerkundung belegt werden.

Der Rückgang des "Sonklar Glaciers" im Bereich der "Nordenskiöld Strait" zum C. Littrow nach PAYER, läßt sehr wahrscheinlich erscheinen, daß dieser Bereich als Littow Insel ein eigenständiger Festlandkomplex ist. Der Gletscherrückgang in den Küstengebieten, die derzeitigen Spaltenbereiche, seine Moränenablagerungen, aber vor allem die Rißbildungen in der Eisoberfläche lassen darauf schließen, daß dieser Bereich nicht mit der Hall Insel in Verbindung steht. Durch das Abschmelzen und den Rückgang der Gletscher kommt es somit ganz allgemein zu Veränderungen, die weder eine exakte Anzahl der Inseln noch eine genaue Angabe der Gesamtfläche des Archipels gestatten.

Das zweite Studiengebiet lag im Bereich der Ziegler Insel. Für dieses Gebiet wurden kartographische Produkte hergestellt, die ebenfalls, wie das vorhin erwähnte Kartenblatt in digitaler Form vorliegen. Das eine ist eine Strichkarte mit Abgrenzungen erkennbarer Situationsdetails (Gewässer, Moränen, Felsregionen, schnee bzw. eisfreie Flächen) und einer äquidistanten Isohypsendarstellung von 50 Metern, die aus einem russischen KATE-200 Satellitenstereobildpaar abgeleitet worden war und eine graphische Darstellung im Maßstabsbereich 1 : 100.000 / 1 : 200.000 gestattet. Besonderes Augenmerk wurde dem Darstellungselement Küstenlinie gewidmet, für das sechs unterschiedliche Typen kartiert wurden (vgl. Abb. 2). Steiler, flacher und unsicher angebbarer Küstenlinienverlauf für Festland aber auch für Eis und Schnee wurden in die Karte eingetragen.

Traten bei der Interpretation in den optischen Satellitenbildern Schwierigkeiten auf, konnten zum Teil ERS-1 Radardaten Aushilfe gewähren. Wie Vergleiche mit den älteren Luftaufnahmen belegen, sind die Küstenlinien ständigen Veränderungen unterworfen oder durch Eisüberlagerungen nur mit Unsicherheiten angebbar. Dem anderen kartographischen Produkt, einer kartenverwandten Darstellung der Ziegler Insel wurde von A. SHAROV (1997a) der Name "Radarkomposite" gegeben. In die geometrisch nicht entzerrte, nur in Meeresniveau auf Maßstab gebrachte ERS-1 Radaraufnahme, wurden Details der Strichkarte, wie Küstenlinien, Höhenpunkte usw. eingerechnet, sodaß eine kombinierte Bild-Strichdarstellung zustandekam. Der Maßstabsbereich liegt bei 1 : 100.000. Der Vorteil einer derartigen Darstellung mit der Geometrie und dem modifizierten Informationsgehalt des Radarbildes liegt in der einfachen und kostengünstigen Herstellung von Zeitreihen mit weiteren Radaraufnahmen. Vergleichsstudien von Schnee- und Eisabgrenzungen, Schneelinienhöhen und weitere Details können ohne großen Rechenaufwand auf die Erstaufnahme bezogen werden.

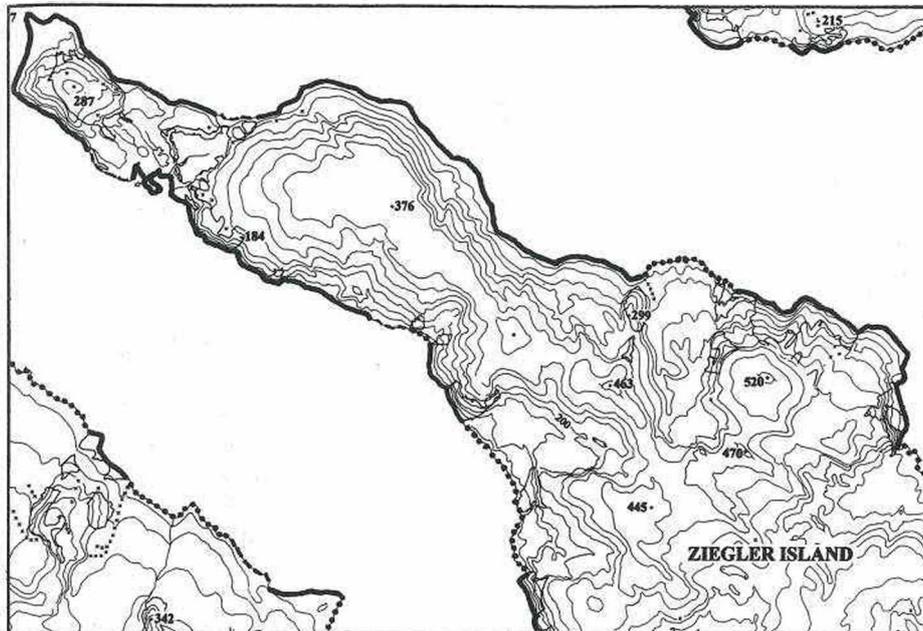


Abb. 2: Schwarzweißausschnitt der Karte der Ziegler Insel (ohne Maßstabsangabe) mit Cape Brice und dem ORF Camp. Besonderes Augenmerk wurde auf die klassifizierte Darstellung des Küstenverlaufes gelegt. Festland- und Eisküstenlinien wurden in steile, flache und unsichere Bereiche gegliedert

6. Gegenüberstellung digitaler und analoger Produkte

Den existierenden russischen Kartenblättern des GUGK in den Maßstäben 1 : 1 Mio. und 1 : 200.000 wurden der Informationsgehalt verschiedenartiger Satellitenbilder sowie die Ergebnisse der eigenen Arbeiten, einer digitalen Bildkarte und einer analogen Bild-Strichkarte im Maßstab 1 : 600.000 (vgl. Kartenbeilage) gegenübergestellt.

Informationsgehalt und mehrfarbige Darstellung der erstgenannten Kartenblätter entsprechen den üblichen russischen Kartenwerken (VERESHCHAKA 1997), und es kann somit auf die Literatur verwiesen werden. Als Satellitenbilder standen unterschiedliche Produkte zur Verfügung, dementsprechend variieren die geometrischen, radiometrischen sowie spektralen Eigenschaften und deren Qualität. Als Beispiel ist lediglich in der Abbildung 3 ein Schwarzweißausschnitt einer KATE-200 Aufnahme der Ziegler Insel im Originalmaßstab 1 : 250.000 vom 28.08.1993 wiedergegeben.

Das Augenmerk soll auf die Eisflächen gerichtet werden. Festland- und Meereseis können nicht in allen Fällen voneinander unterschieden werden, hinzu kommt, daß die Verteilung und Abgrenzung von Land, Eis und Wasser einer Momentaufnahme

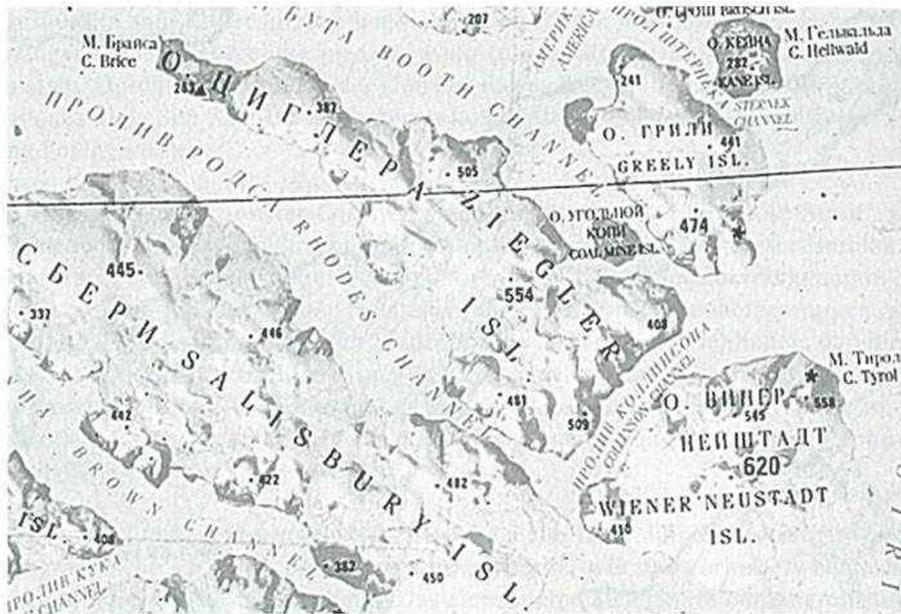


Abb. 3: Schwarzweiß-Ausschnittsvergrößerung einer russischen KATE-200 Aufnahme vom 28.08.1993. Die Ziegler Insel liegt im Zentrum des Bildausschnittes

zur Zeit der Belichtung entspricht. Diese muß nicht dem vom Kartographen geforderten Informationsgehalt entsprechen. Diesem Satellitenbildausschnitt wird als erstes der Ausschnitt der digitalen Bildkarte gegenübergestellt (vgl. Abb. 4).

Die Herstellung dieser Karte wird von A. SHAROV (1997a) näher beschrieben. In einer homogenen Flächendarstellung der Meeresoberfläche wurden nur die Inselbereiche durch das Fernerkundungsbild wiedergegeben. Unterschiedliche Bilddaten lieferten verschiedenartige Darstellungsformen. Die geometrische (Pixelgröße) als auch die radiometrische (Grauwertabstufung) Auflösung können variiert werden. Farbzuordnung sowie Kartenausschnitt und Maßstab können ebenfalls, abhängig von der zu bearbeitenden Aufgabenstellung, verändert werden. Im Rahmen eines thematischen Informationssystems kann die Bildinformation dem angestrebten Produkt mit vertretbarem Aufwand angepaßt werden.

Schließlich wird diesen Beispielen noch ein weiterer Schwarzweißausschnitt (vgl. Abb. 5) der analogen Karte (siehe Kartenbeilage) gegenübergestellt. Der einmal gewählte Kartenmaßstab von 1 : 600.000 und der in Form einer Bild-Strichkarte aufbereitete Informationsgehalt ist vorgegeben und kann nachträglich nicht mehr verändert werden. Der Druck dieser Karte erfolgte in vier Farben. Hierfür wurden die Farben Schwarz, Grau, Braun und Blau gewählt, also von der Normskala abgegangen. Der Grund lag darin, die Inseln (Festland aber auch Eis- und Schneegebiete)

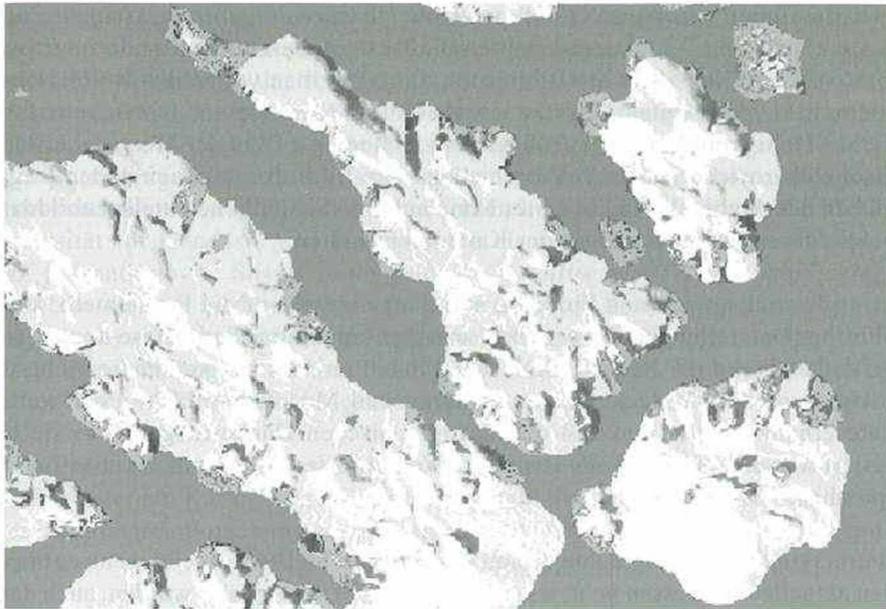


Abb. 4: Das digitale Kartenprodukt – Schwarzweißausschnitt der Satellitenbildkarte Franz Josef Land. Die Ziegler Insel liegt im Zentrum des Kartenausschnittes

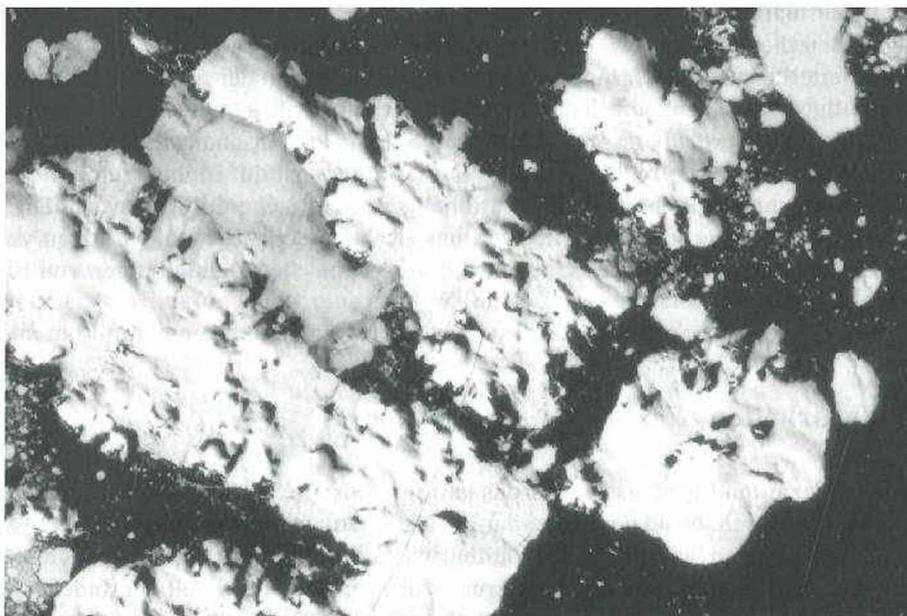


Abb. 5: Das analoge Kartenprodukt – Schwarzweißausschnitt der vierfärbigen FJL-Karte 1 : 600.000. Die Ziegler Insel liegt im Zentrum des Kartenausschnittes

ohne Küstenlinien vom Meer visuell unterscheidbar wiedergeben zu können. Zufolge des vorhandenen Bildmaterials hätten die Küstenlinien bildextern definiert werden müssen, ein Eingriff in die Bildinformation, den man vermeiden wollte. Durch ein dem Bild hinterlegtes Grau ist es aber möglich gewesen, Inselbereiche mit ähnlichen Helligkeitswerten gegenüber dem homogenen Blau der Meeresoberfläche unterscheidbar wiederzugeben. Verschiedenartige Bildinformationen in den Einzelbereichen des Archipels sind in erster Linie auf unterschiedliche Satellitenbilddaten zurückzuführen, die die Qualität der Karte beeinflussen.

Der Vergleich der einzelnen Produkte soll dazu dienen, auf die Problematik kartographischer Darstellungen in der Arktis aufmerksam zu machen. Diese liegt bereits darin, daß während der Polarnacht nahezu ein halbes Jahr Dunkelheit herrscht, daß die Schnee- und Eisbedeckung von Festland und Meeresoberfläche über weitere Monate erhalten bleibt und daß die kartographischen Darstellungen, wie sie hier diskutiert wurden, nur der Sommerperiode von etwa sechs bis acht Wochen im Jahr entsprechen.

Die Fernerkundungskartographie nimmt einen hohen Stellenwert ein, wenn es um die zivilen aktuellen Interessen geht, wie sie in Abschnitt 4 angeführt wurden, auch dann, wenn ältere Kartenserien in Maßstabbereichen bis zu 1 : 200.000 erhältlich sind.

Kartographische Darstellungen, die allen Anforderungen gleichzeitig genügen, gibt es nicht. Individuelle Aufgabenstellungen erfordern spezielle kartographische Produkte. Informationsgehalt, Maßstab usw. sind darauf abzustimmen. Digitale Produkte lassen diesbezüglich wesentlich leichter Variationen zu. Der Überblick über Größe, Verteilung der Inselgruppen, über Meeresstraßen mit der Angabe von Namen – die Fülle des Namensgutes, das in vielen Fällen noch an die Entdeckung der Österreicher erinnert, überrascht – läßt sich aber in einem analogen Produkt mit festem Maßstab leichter realisieren. Das Fernerkundungsbild, in unterschiedlichen Produktvarianten, stellt hierbei eine rationelle geometrische Bildbasis dar. Diese Zielvorstellungen wurden bei der Herstellung der unterschiedlichen Varianten verfolgt, die schließlich zu den beschriebenen kartographischen Darstellungen von FJL führten.

7. Folgearbeiten

Mit den skizzierten Ergebnissen war das kartographische Studienprogramm keineswegs abgeschlossen. Neue Fernerkundungsdatensätze oder weiterführende methodische Entwicklungen auf der einen Seite, als auch aktuelle Fragestellungen, bei denen die Kartographie als Visualisierungsform eine Rolle spielt, befinden sich ständig in Entwicklung und führten zu Folgearbeiten. Das Interesse an den bisher erzielten Ergebnissen führte darüberhinaus zu weiteren internationalen Kontakten und Kooperationen, in Rußland, Polen, Großbritannien und den Vereinigten Staaten.

Beispielhaft sei das internationale Symposium erwähnt, das im Mai 1997 von der Glaziologischen Gesellschaft Rußlands unter Präsident Prof. V.M. KOTLYAKOV am Institut für Geographie der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau abgehalten wurde. Unter dem Titel *"Evolution and Prediction of Polar Glaciation: New Results and Models"* lag die Zielsetzung in der Präsentation und Diskussion neuer Studienergebnisse an arktischen und antarktischen Gletschern, bei denen die Fernerkundung selbstverständlich nicht fehlen konnte. Als Vertreter der Moskauer Universität für Geodäsie und Kartographie als auch der Technischen Universität Graz präsentierte A. SHAROV sein Referat *"Satellite topographic monitoring for glacial landscapes in the High Arctic"*. Die neuesten Studienergebnisse am in der Einleitung erwähnten Institut wurden hierbei vorgestellt. Die gesammelten Beiträge dieser Veranstaltung sollen im Band 83 der Zeitschrift "Data of Glaciological Studies" noch im Jahr 1997 in Moskau erscheinen (mündliche Mitteilung A. SHAROV).

Die Interpretation von Fernerkundungsdaten sowie die Visualisierungsmöglichkeiten der modernen Kartographie in Form von Bild und Graphik lassen sich heute bei interdisziplinären Forschungsprogrammen in der Arktis nicht mehr wegdenken.

8. Zusammenfassung

Die Kartographie von Franz Josef Land, der österreichischen Entdeckung in der russischen Arktis im Jahre 1873, ist wiederum in den Blickpunkt öffentlichen, auch internationalen wissenschaftlichen Interesses gerückt. Ausgehend von der historischen Entwicklung über Angaben zum Zweck und Ziel der Photogrammetrie und Fernerkundung sowie Überlegungen zu aktuellen Zielsetzungen kartographischer Arbeiten wird auf das eigentliche Studienprogramm eingegangen. Es werden die einzelnen Arbeiten kurz vorgestellt, und es wird auf die daraus resultierenden Schlußfolgerungen hingewiesen. Gegenüberstellungen digitaler und analoger Produkte für den gesamten Franz Josef Land-Archipel weisen auf die Problematik von Kartierungsarbeiten in der Arktis hin. Fernerkundung und Kartographie spielen auch in der Arktisforschung eine große Rolle und werden bei zukünftigen interdisziplinären Studienprogrammen einen hohen Stellenwert einnehmen.

9. Summary

Robert Kostka: Zemlya Frantsa Iosifa / Franz-Josef-Land. Cartographic Studies of Europe's Northernmost Archipelago

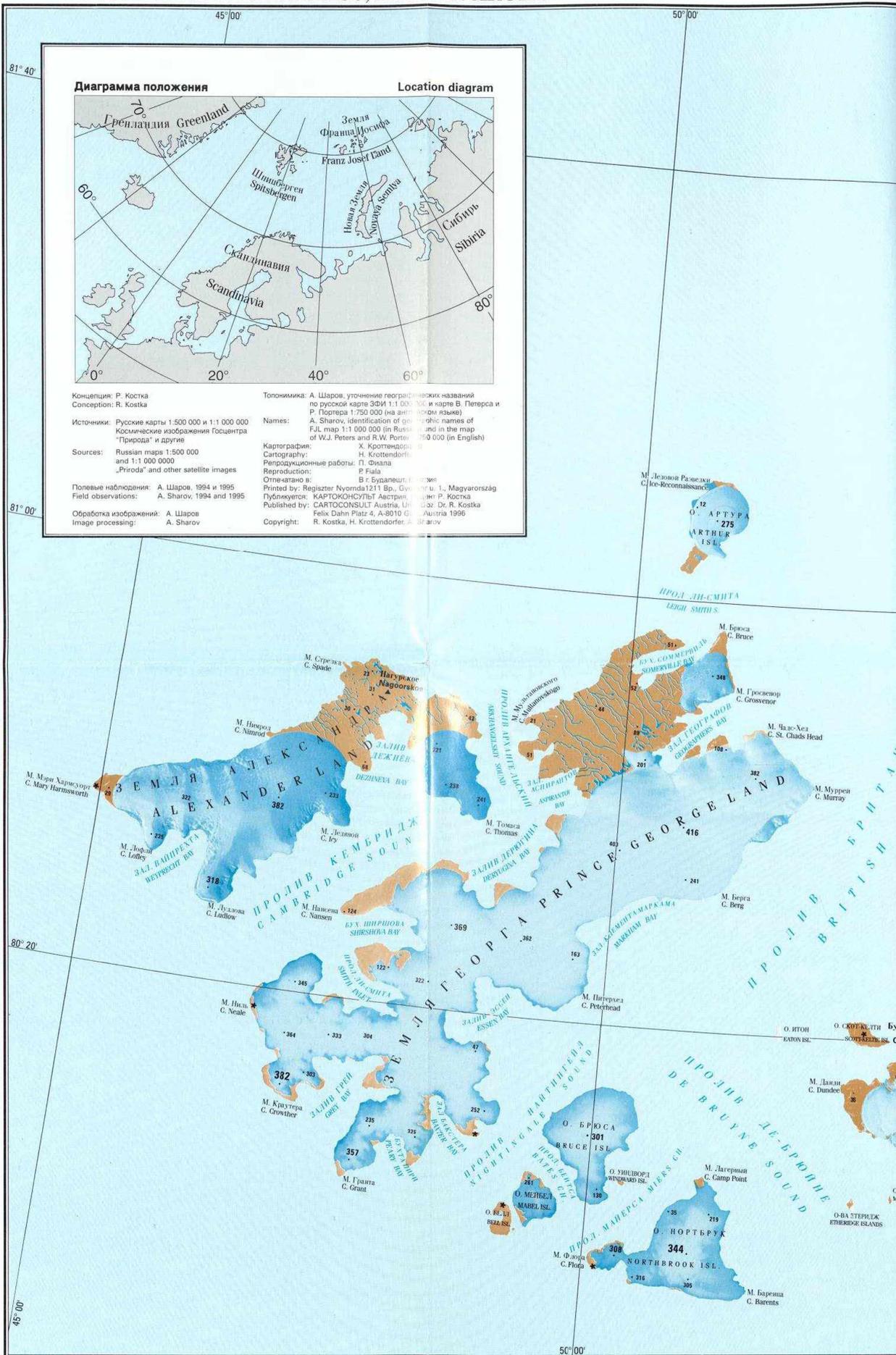
Cartographic surveys of Franz-Josef-Land, the archipelago in the Russian Arctic discovered by an Austrian expedition in 1873, recently attracted public attention and international scientific interest again. After a brief review of the historical develop-

ment and some remarks on the possibilities and goals of photogrammetry and remote sensing as well as the current objectives of cartography, the research program as such is presented. Comparisons of digital and analogue maps of the whole of the Franz-Josef-Land archipelago illustrate the problems encountered when mapping Arctic regions. Remote sensing and cartography are highly significant for research in the Arctic, and will remain so in future interdisciplinary investigations.

10. Literaturverzeichnis

- BARR S. (Hrsg.) (1995), Franz Josef Land (= Polarhåndbok, 8). Oslo, Norsk Polarinstitut. 175 S.
- BEISSMANN H. (1997), Map publishing technology by GISMAP. In: KOSTKA R. (Hrsg.) (1997), S. 102-108.
- BERSON A., SAMOILOWITSCH R.L., WEIKMANN L. (Hrsg.) (1933), Die Arktisfahrt des Luftschiffes "Graf Zeppelin" im Juli 1931. In: Petermanns Geogr. Mitt. (= Erg.heft 216). 112 S.
- BREU H. (1997), The geographical names on the map "Hall Island – Cape Tegetthoff 1 : 50.000" and their history. In: KOSTKA R. (Hrsg.) (1997), S. 89-101.
- BUCHROITHNER M.F., KOSTKA R. (Hrsg.) (1988), Remote Sensing: Towards Operational Cartographic Application. Graz, Forschungsges. Joanneum. 314 S.
- HEERESGESCHICHTLICHES MUSEUM / MILITÄRHISTORISCHES INSTITUT (1996), Die Schrecken des Eises und der Finsternis (= Katalog z. Sonderausstellung im heeresgeschichtlichen Museum Arsenal). Wien. 304 S.
- KOLDEWEY K., PETERMANN A. (1871), Die erste Deutsche Nordpolar-Expedition 1868, 1. Reprintauflage 1993. Gotha, Perthes. 77 S.
- KOSTKA R. (1993), Remote Sensing in Arctic Areas, the Example of the Putorana Plateau in Northern Siberia. In: Remote Sensing and Global Environmental Change, Vol. II ERIM, Ann Arbor, S. 543-552.
- KOSTKA R. (Hrsg.) (1997), The Franz Josef Land Archipelago – Remote Sensing and Cartography Gotha, Perthes. 112 S.
- KOSTKA R., SHAROV A. (1994), Russian Photographic Space Images of the Earth (= TADAT-Report, 5). Graz. 15 S.
- PAYER J. (1876), Die österreichisch-ungarische Nordpol-Expedition in den Jahren 1872-1874. Wien, Alfred Hölder. 696 S.
- SAVINYKH V. (1990), Zemlya, Zhdyot i nadeetsya (the earth, expectations and hopes). Perm' publishing house 2nd Ed. (in Russian). 254 S.
- SEGER M. (1996), Bildkarten aus Fernerkundungsdaten: Herstellung und geographisch-interpretative Nutzung. In: LIEB G.K. (Hrsg.), Beiträge zur Permafrostforschung in Österreich (= Arb. aus d. Inst. f. Geogr. d. Karl Franzens Univ. Graz, 33), S. 191-199.
- SHAROV A. (1997a), Digital Photogrammetric Mapping in the European High Arctic Using Spaceborne Imagery. Graz, Techn. Univ., Diss. 143 S.
- SHAROV A. (1997b), Hall Island and its environs: arguments for the selection of the test site. In: KOSTKA R. (Hrsg.) (1997), S. 86-88.
- VERESHCHAKA T.V. (1997), Contents and development of Russian topographic maps for the High Arctic. In: KOSTKA R. (Hrsg.) (1997), S. 57-59.

ЗЕМЛЯ ФРАНЦА ИОСИФА, РУССКАЯ АРКТИКА FRANZ JOSEF LAND ARCHIPELAGO, RUSSIAN ARCTIC





Легенда / Legend

Масштаб / Scale 1:600 000

0 20 40 km

- Ледниковый и снежный покров
Inland ice and snow cover
- Участок суши свободный от льда
Ice-free land
- 233 Отметка высоты
Spot height (meters)
- ▲ Населенный пункт, полярная станция
Settlement, Scientific station
- * Объект туризма
Touristic spot

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: [139](#)

Autor(en)/Author(s): Kostka Robert [Bob]

Artikel/Article: [Franz Josef Land. Studien zur Kartographie des nördlichsten Archipels Europas 313-326](#)