

KARTOGRAPHIE

EXPEDITIONSKARTOGRAPHIE AUF SPITZBERGEN

Kurt BRUNNER, München*

mit 4 Abb. im Text und 3 Beilagen

INHALT

Widmung	
1.	Einführung 248
2.	Spitzbergen 249
3.	Entdeckungsgeschichte 250
4.	Frühe Kartenaufnahmen 250
4.1	Die Kartenskizze des Hornsunds 250
4.2	Erste Schwedische Kartenaufnahmen 251
4.3	Der Gänsegletscher 251
5.	Erste Expeditionskarten mittels terrestrischer Stereo- photogrammetrie 254
6.	Die Kartenaufnahme von FILCHNER 254
7.	Die RIECHE-Expedition von 1938 255
8.	Deutsche Spitzbergenexpeditionen 1962 und 1964-1965 255
9.	Eine weitere Aufnahme des Gänsegletschers 256
10.	Karten der geowissenschaftlichen Spitzbergenexpedition 1990-1992 256
10.1	Topographische Karten 257
10.2	Thematische Karten zur Ergebnisdarstellung 257
11.	Geologische Kartierungen auf der Brögger-Halbinsel 258
12.	Zusammenfassung 258
13.	Summary 258
14.	Literaturverzeichnis 259

* Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kurt Brunner, Lehrstuhl für Kartographie und Topographie, Universität der Bundeswehr München, D-85577 Neubiberg

Widmung

Dieser Beitrag ist Herrn Emeritus O. Universitätsprofessor Wolfgang PILLEWIZER zum 85. Geburtstag gewidmet. Von Wolfgang PILLEWIZER stammen hervorragende Expeditionskarten und Aufsätze zur Expeditionskartographie.

1. Einführung

Unter Expeditionskartographie konnte man bis vor wenigen Jahren die Bearbeitung topographischer Karten als Aufgabenstellung bei Expeditionen verstehen. Die topographische Aufnahme erfolgte dabei im Verlaufe der Forschungsreise, die Auswertung der Feldaufnahme und die Kartenbearbeitung geschah nach den Feldarbeiten und erforderte leistungsfähige Institutionen in der Heimat (PILLEWIZER 1965b und 1966). Endprodukt waren gedruckte Karten.

Diese Charakterisierung gilt für beachtliche kartographische Aktivitäten in der Zeit von der Mitte des 19. Jahrhunderts bis etwa in die sechziger Jahre unseres Jahrhunderts. Hier sind zunächst Expeditionskarten von Forschungsreisen in Afrika zu nennen, wo unter anderen auch deutsche und österreichische Reisende beachtliche Kartierungen ausführten (BRUNNER 1989; KRETSCHMER 1988a und b). Bemerkenswert sind auch Produkte der damaligen deutschen Kolonialkartographie (PILLEWIZER 1942; BRUNNER 1990). Kurz vor der Jahrhundertwende setzten Kartierungsarbeiten in der Arktis ein. Höhepunkte der Expeditionskartographie im 20. Jahrhundert sind dann zweifellos Kartenaufnahmen in außeralpinen Hochgebirgsregionen.

Die Kartenaufnahmen in den Weiten Afrikas beruhten auf Routenaufnahmen, jene in den Gebirgsgebieten nutzten schon sehr früh Methoden der terrestrischen Photogrammetrie (BRUNNER 1994b). Beide Verfahrensweisen der Kartenaufnahme auf Expeditionen waren zumeist auf astronomisch orientierte Triangulationen gestützt. Während die auf Routenaufnahmen basierenden Kartenaufnahmen in Afrika relativ kleine Maßstäbe aufwiesen, hatten die Expeditionskarten von Gebirgsregionen Maßstäbe zumeist zwischen 1:25.000 und 1:100.000.

Am Ende des 20. Jahrhunderts gewinnt die Expeditionskartographie eine andere Bedeutung. Zunehmend liegen nämlich von Expeditionsgebieten bereits amtliche Kartenwerke vor; häufig existieren Befliegungen des Expeditionsgebiets, so daß es Aufgabe der Expeditionskartographie geworden ist, vor der Forschungsreise für Feldarbeiten geeignete topographische Karten zur Verfügung zu stellen. Seit geraumer Zeit erfüllen hier auch Fernerkundungsmethoden eine wesentliche Aufgabe, die zukünftig sicherlich von noch größerer Bedeutung sein werden.

Durch das Vorliegen topographischer Grundlagen ergibt sich ein neuer Aufgabenbereich und ein anderer Bedeutungsgrad der Expeditionskartographie. Dieser liegt in der Erstellung thematischer Karten als Ergebnisdarstellung geowissenschaftlicher Feldarbeiten während der Expedition.

2. Spitzbergen

Spitzbergen (norweg.: Spitsbergen) ist sowohl Bezeichnung der Inselgruppe im Nordpolarmeer, als auch jene der Hauptinsel dieser Gruppe. Die Inselgruppe umfaßt mit nahezu 62.000 km² die Inseln Spitzbergen (früher West-Spitzbergen), Nordostland, Edge-Insel, Barents-Insel und König-Karl-Land (vgl. Abb. 1).

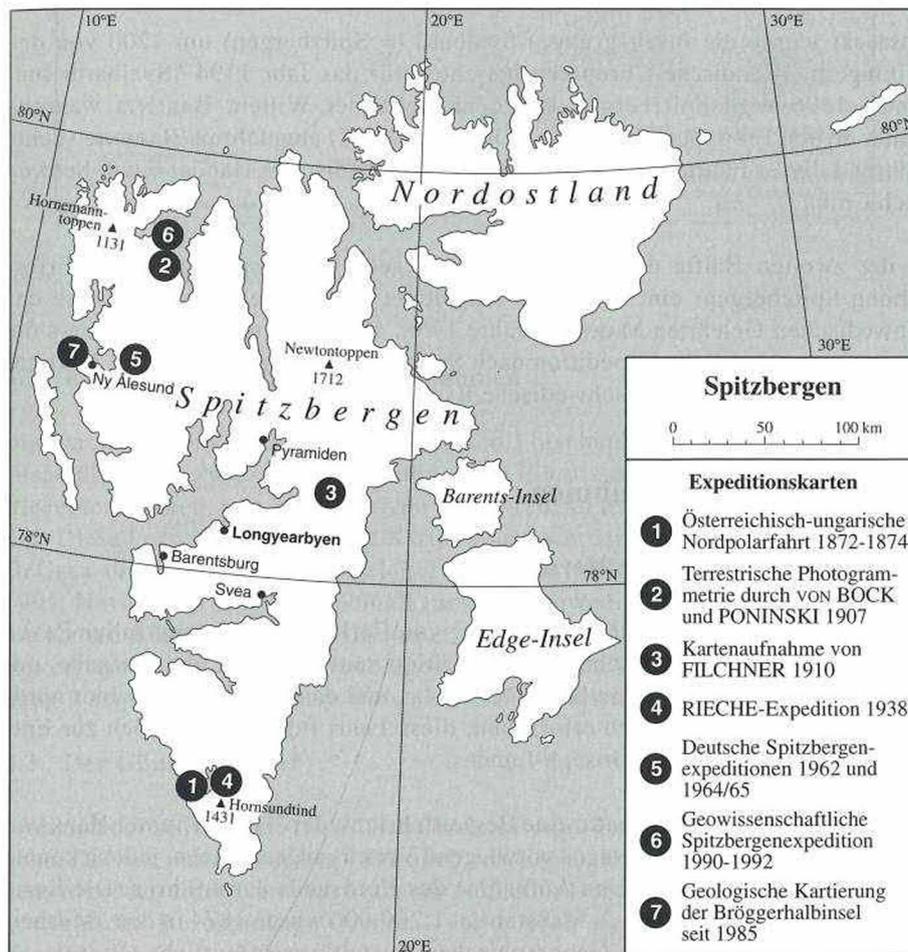


Abb. 1: Expeditionskartographie auf Spitzbergen

Spitzbergen gehört zur norwegischen Verwaltungseinheit Svalbard, zu der noch die Bäreninsel und Jan Mayen zählen. Verwaltungssitz – und Hauptort der Insel Spitzbergen – ist Longyearbyen. Die politische Zugehörigkeit zum Königreich Norwegen wurde 1920 im Vertrag von Sèvres vereinbart. Norwegen erhielt dabei die eingeschränkte Souveränität über die Inselgruppe. Die Insel Spitzbergen liegt innerhalb einer geographischen Breite von 77°-80°, die mittlere Länge beträgt 16° und entspricht etwa der geographischen Länge von Wien. Die Insel hat eine Fläche von ca. 40.000 km², wovon über 50% vergletschert sind. Die größte Meereshöhe weist der Newtontoppen mit 1.712 m auf.

3. Entdeckungsgeschichte

Entdeckt wurde die Insel(-gruppe) Svalbard (= Spitzbergen) um 1200 von den Wikingern: isländische Chroniken berichten für das Jahr 1194 "Svalbardi fundinn". 1596 wird Spitzbergen von dem Holländer Willem BARENTS während seiner dritten Erkundungsreise nach Osten (1596/97) angefahren. BARENTS suchte während dieser Fahrten bekanntlich für den holländischen Handel einen Seeweg nach China.

In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts setzt die wissenschaftliche Erforschung Spitzbergens ein; sie wurde eingeleitet durch eine Forschungsreise des schwedischen Gelehrten MARTI im Jahre 1758. 1773 unternimmt John PHIPPS die erste wissenschaftliche Expedition nach Spitzbergen. Von 1858 bis zur Jahrhundertwende führen etwa 30 schwedische Expeditionen nach Spitzbergen.

4. Frühe Kartenaufnahmen

4.1 Die Kartenskizze des Hornsunds

Von 1872 bis 1874 fand unter der Leitung von Carl WEYPRECHT und Julius PAYER eine österreichisch-ungarische Polarexpedition statt. Sie hatte die Aufgabe, mit der "Tegetthoff" eine nordöstliche Durchfahrt und das unbekannt Gebiet nördlich von Nowaja Semljas zu erforschen; diese Fahrt führte bekanntlich zur Entdeckung des Kaiser-Franz-Joseph-Landes.

Bei dieser Nordpolarfahrt hatte eine Begleitfahrt mit der "Isbjörn" unter Hans von WILCZEK und Max von STERNBECK vorwiegend Versorgungsaufgaben, jedoch konnte Max von STERNBECK 1872 eine Aufnahme des Hornsunds durchführen. Die Karte "Skizze des Horn-Sundes ...", Maßstab ca. 1:200.000 wurde 1874 in den "Mitteilungen aus Justus Perthes Geographischer Anstalt" veröffentlicht (PETERMANN 1874). Abbildung 2 gibt die Kartenskizze als Schwarz-Weiß-Abbildung wieder.

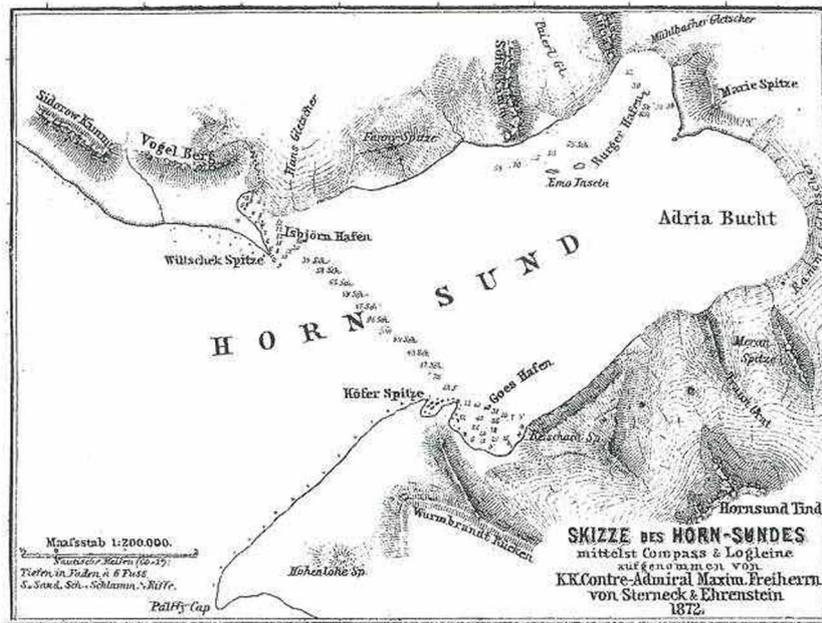


Abb. 2: Die Karte "Skizze des Horn-Sundes"

4.2 Erste Schwedische Kartenaufnahmen

Bereits ab 1880 wurden auf schwedischen Forschungsreisen Kartenaufnahmen ausgeführt, und zwar zum Teil schon unter Einsatz der Meßtischphotogrammetrie, einem frühen, rein konstruktiven Verfahren der terrestrischen Photogrammetrie. Diese Forschungsreisen und Kartierungen wurden von den Geologen Gerard DeGEER und G.A. NATHORST geleitet (DeGEER 1913; DOLEZAL 1903; HAMBERG 1905; NATHORST 1899). Beispielhaft für diese schwedischen Arbeiten sei hier auf die Kartenskizze des Lovens-Gletscher an der Kingsbay (Kartskiss öfver Lovéns Névéer vid Kings bay pa Spetsbergen) im Maßstab 1:50.000 verwiesen. Abbildung 3 zeigt einen Ausschnitt dieser einfarbigen Karte.

4.3 Der Gänsegletscher

Während der schwedisch-russischen Gradmessungs-Expedition von 1899 bis 1902 nahm DeGEER neben anderem 1899 auch den Gänsegletscher im Hornsund auf mit dem Ergebnis einer Karte im Maßstab 1:50.000. Der Gänsegletscher – offizielle norwegische Bezeichnung: Gasbre – sollte noch weitere Aufnahmen während Forschungsreisen erfahren.

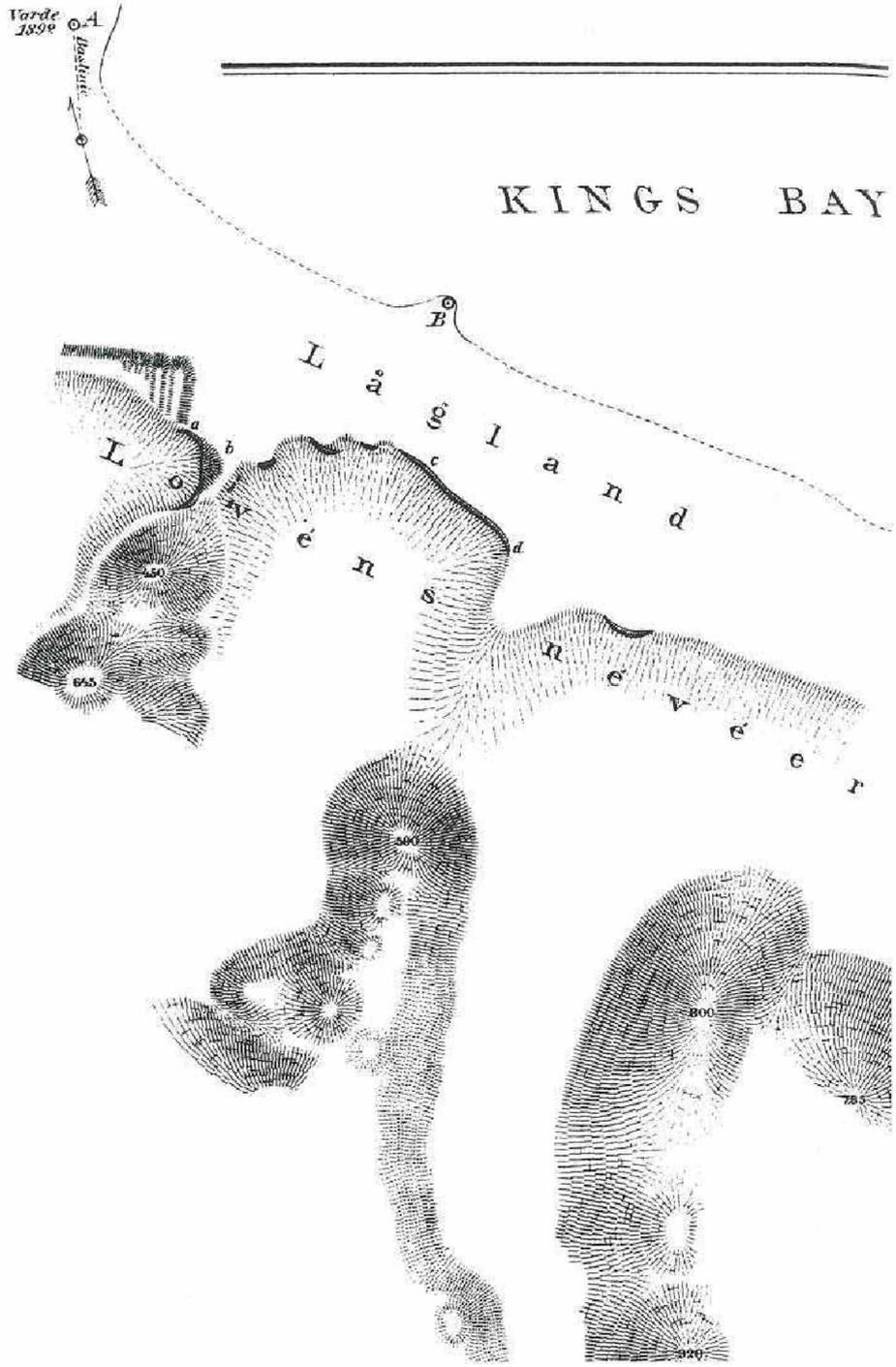


Abb. 3: Ausschnitt aus der Kartenskizze des Lovens-Gletscher an der Kingsbay

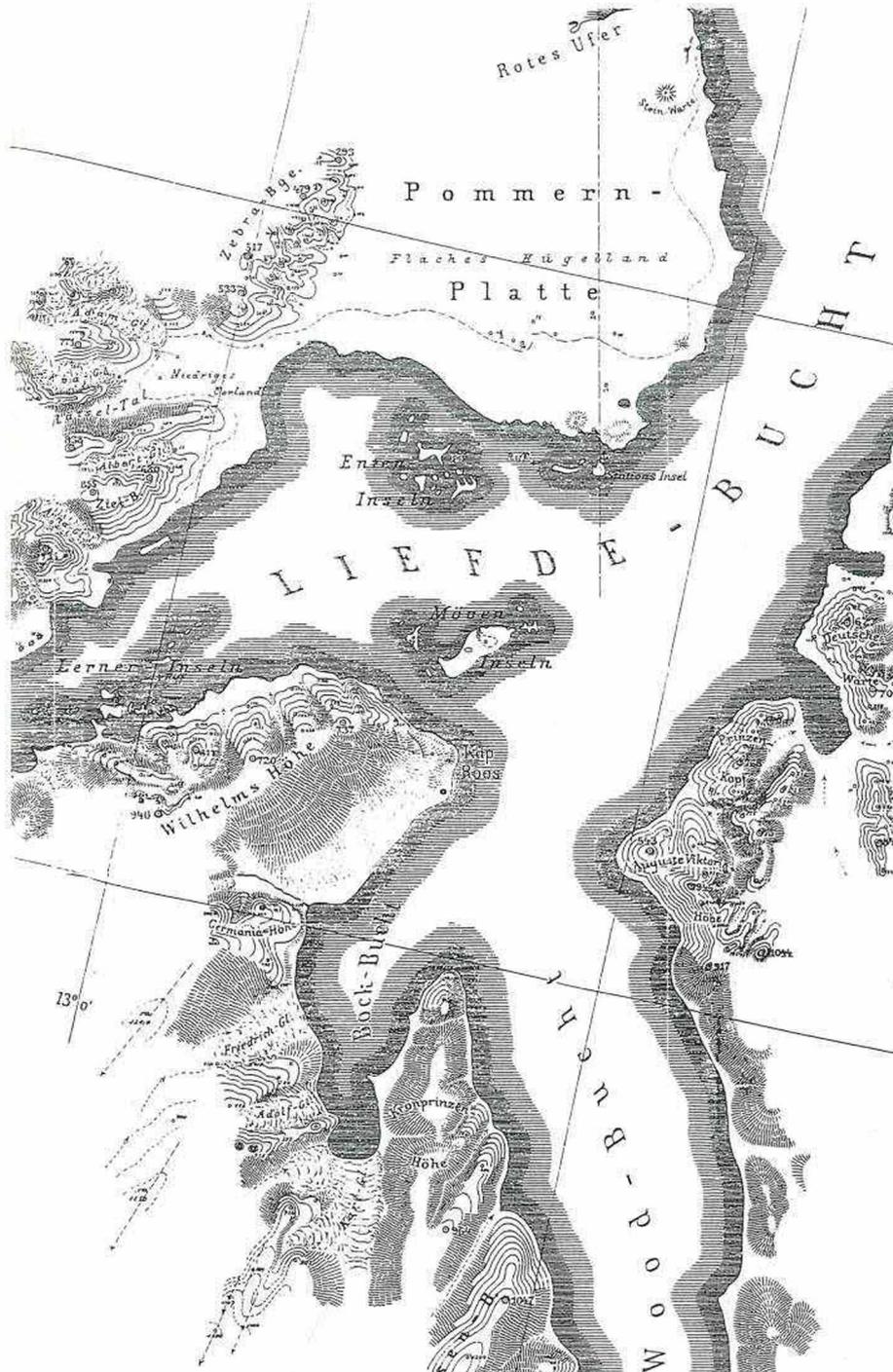


Abb. 4: Ausschnitt aus der Karte "Die Liefde-Bucht ..."

5. Erste Expeditionskarten mittels terrestrischer Stereophotogrammetrie

Im Jahre 1907 sollten die Offiziere der Topographischen Abteilung des Preußischen Großen Generalstabes von BOCK und Graf PONINSKI den (dann mißglückten) Start des lenkbaren Ballons des Amerikaners WELLMAN beobachten. Gleichzeitig war den beiden Offizieren die Möglichkeit gegeben, stereophotogrammetrische Aufnahmen durchzuführen (BOCK 1908). Die Erfindung des Stereokomparators durch den Österreicher Carl PULFRICH im Jahre 1901 ermöglichte ja bereits die Parallaxenphotogrammetrie (Stereophotogrammetrie), allerdings zunächst nur durch punktweise Messung mit anschließender rechnerischer Auswertung.

Die Aufnahme erfolgte innerhalb weniger Tage in der Liefde-Bucht in Nordwestspitzbergen. Den photogrammetrischen Aufnahmen ging eine astronomische Ortsbestimmung auf der "Stationsinsel" voraus. Die Ausmessung der Bilder am Stereokomparator und die Konstruktion der Karte im Maßstab besorgte der Topograph SELIGER der Preußischen Landesaufnahme (SELIGER 1911). Die Karte "Die Liefde-Bucht...", Maßstab 1:200.000 mit einer Höhenliniendarstellung (Äquidistanz 100 m) ist Ergebnis dieser photogrammetrischen Aufnahme. Die ergänzte Topographie entstammt flüchtiger Aufnahmen vom Schiff aus. Abbildung 4 gibt einen (verkleinerten) Ausschnitt der Karte wieder.

Die Liefde-Bucht sollte dann nach über achzig Jahre später Arbeitsgebiet der großangelegten Spitzbergenexpedition 1990-1992 sein.

6. Die Kartenaufnahme von FILCHNER

Der bayerische Offizier Wilhelm FILCHNER leitete 1911/12 die wenig erfolgreiche zweite deutsche Südpolarexpedition. Zur Vorbereitung und zum Training von Mensch und Material für diese Expedition führte er 1910 die sogenannte "Vorexpedition" in Spitzbergen durch.

Bei dieser "Vorexpedition" betrieb FILCHNER auch Aufnahmemarbeiten mittels Routenaufnahme unter Einsatz der Meßtischphotogrammetrie und "analytischer" Verfahren der Photogrammetrie (FILCHNER & SEELHEIM 1911; PHILIPPS 1914). Ergebnis war eine Karte im Maßstab 1:50.000 im Duktus des damaligen schweizerischen Kartenwerks, der Siegfried-Karte. Die Karte weist eine weitgehend vollständige Höhenliniendarstellung mit einer Äquidistanz von 25 m auf. Fels- und Schutzzeichnung sowie Gletscherdarstellung entsprechen dem Vorbild gut. Über Konstruktion und Bearbeitung der Karte berichtete WAND (1914); hier findet sich auch die Karte.

7. Die RIECHE-Expedition von 1938

Im Jahre 1938 wurde unter der Leitung von Herbert RIECHE eine Expedition zum Hornsund, dem südlichsten Fjord Spitzbergens im Südwesten der Insel durchgeführt. Unter den acht Expeditionsteilnehmern war auch der Topograph, Kartograph und Glaziologe Wolfgang PILLEWIZER, der schon einige Erfahrung bei expeditionsmäßigen Kartenaufnahmen mittels terrestrischer Photogrammetrie hatte.

Wegen schwieriger Eisverhältnisse konnte der Hornsund vom Schiff zunächst nicht angefahren werden. Eine "Zwangspause" weiter nördlich am Kongsfjord (Kingsbay) an der Westküste nutzte PILLEWIZER zu photogrammetrischen Geschwindigkeitsmessungen. Danach, im eigentlichen Zielgebiet am Hornsund angekommen, nahm PILLEWIZER in lediglich fünf Arbeitstagen eine Fläche von ca. 50 km² mittels terrestrischer Photogrammetrie auf. Hierbei wurde auch der Gänsegletscher erfaßt; er erfuhr damit eine erste Wiederholungsaufnahme.

Nach Auswertung der Aufnahmen am Stereoautographen des Geodätischen Instituts der Technischen Hochschule Hannover entstanden die Karten:

- Der Gänsegletscher im Hornsund, Südspitzbergen, Maßstab 1:25.000
- Das Zungenende des Hansbre, Südspitzbergen, Maßstab 1:25.000.

Die kartographischen und gletscherkundlichen Arbeiten und Ergebnisse sind in PILLEWIZER (1939) dokumentiert. Populäre Darstellungen finden sich in den Buchwerken PILLEWIZER (1965 und 1986).

8. Deutsche Spitzbergenexpeditionen 1962 und 1964-1965

Im Jahre 1962 konnte Wolfgang PILLEWIZER – damals Professor am Institut für Kartographie der TU Dresden – selbst eine Expedition nach Spitzbergen vorbereiten und leiten. Träger war das Nationalkomitee für Geodäsie und Geophysik der ehemaligen DDR. Die Expedition sollte geodätische, photogrammetrische, glaziologische, hydrologische, meteorologische und periglazialmorphologische Arbeiten ausführen. Geplant war dabei die Fortsetzung der Arbeiten der Spitzbergenexpedition vom Jahre 1938. Wegen ungünstiger Eisverhältnisse konnte aber das Schiff "Professor Albrecht PENCK" den Hornsund nicht anlaufen. Ersatzweise wurde der nördlicher gelegene Kongsfjord (Kingsbay) in Nordspitzbergen angefahren, den PILLEWIZER von seiner Expedition 1938 her kannte. Aufgabe der Expedition war auch die terrestrisch-photogrammetrische Aufnahme zur Erstellung topographischer Karten. Weiterhin diente die terrestrische Photogrammetrie wiederum zur Bestimmung von Fließgeschwindigkeiten der Gletscher. Als geodätische Aufgabenstellung war zunächst eine Triangulation auf der Grundlage norwegischer Festpunkte notwendig.

Unmittelbar nach der Expedition wurden die terrestrisch-photogrammetrischen Aufnahmen am Zeißschen Stereoautographen des Instituts für Kartographie der TU Dresden ausgewertet. Auf Grundlage dieser Auswertungen entstanden die Karten:

- "Der Mittlere Lovéngletscher (Midre Lovénbre)", Maßstab 1:10.000
- "Kongsvegen-Kronebre", Maßstab 1:50.000
- "Indre Kongfjorden", Maßstab 1:25.000 in zwei Blättern.

Die Karte "Der Mittlere Lovéngletscher" wurde als erste fertiggestellt und konnte bereits 1963 gedruckt werden. Sie war eine wichtige Arbeitsgrundlage für die Expedition 1964/65. Dieses Unternehmen wurde von Lothar STANGE geleitet; eine kleine Gruppe von fünf Expeditionsteilnehmern überwinterte dabei. Kartographische Ergebnisse der Expedition von 1964/65 waren großmaßstäbige thematische Karten zur Periglazialmorphologie. Diese Karten erfuhren eine besonders intensive kartographische Bearbeitung, was bei Expeditionskarten nicht immer der Fall war; sie stehen daher beispielhaft für hochwertige Expeditionskarten. Ihre Aufnahme und Bearbeitung wurden insbesondere in PILLEWIZER (1966, 1967 und 1968) dokumentiert, eine populäre Darstellung findet sich wiederum in PILLEWIZER (1986).

9. Eine weitere Aufnahme des Gänsegletschers

Im Sommer 1991 führten die Studenten der Geodäsie der TU Wien Monika und Wolfgang SCHÖNER während eines zweimonatigen Aufenthalts am Hornsund geodätische, photogrammetrische und glaziologische Arbeiten am Gänsegletscher aus (SCHÖNER 1996). Auf der Grundlage ihrer Paßpunktbestimmungen konnte ein Bildflug des Norsk Polarinstituts vom Jahre 1990 ausgewertet werden. Die Bearbeitung der photogrammetrischen Aufnahme führte zur einfach gestalteten Karte "Gasbreen 1990" sowie zur Orthophotokarte "Gasbreen 1990", beide im Maßstab 1:25.000 (SCHÖNER 1996).

Beginnend mit der Aufnahme von 1899 durch DeGEER liegt für den Gänsegletscher damit eine Beobachtungsreihe von fast 100 Jahren vor, wie sie von keinem anderen Gletscher in Spitzbergen existiert. Unter Benutzung der Karte von 1938 sowie eines weiteren Bildflugs von 1960 konnten Volumensänderungen für die Zeiträume 1938-1960 und 1960 und 1990 ermittelt werden.

10. Karten der geowissenschaftlichen Spitzbergenexpedition 1990-1992

Mit der geowissenschaftlichen Spitzbergenexpedition 1990 und ihren Folgekampagnen bis 1992 fand ein umfangreiches interdisziplinär angelegtes Forschungsvorhaben statt. Das Unternehmen "Spitzbergen-Expedition 1990-1992 (SPE) – Stofftransporte Land-Meer in polaren Geosystemen" wurde von der Deutschen

Forschungsgemeinschaft koordiniert und gefördert (BLÜMEL 1992). Die Forschungsarbeiten wurden von einer großen Zahl geowissenschaftlicher Universitätsinstitute Deutschlands getragen; weiterhin nahm auch eine norwegische und schweizerische Gruppe unter Förderung der jeweiligen nationalen Forschungsfonds teil. Nach einer Vorexpedition an den Liefde-Fjord zur Standortwahl fanden in den Sommern 1990, 1991 und 1992 drei Feldkampagnen auf der Germania-Halbinsel statt.

Neben den "Hauptdisziplinen" Geoökologie mit Bodenkunde und Vegetationsforschung, Fluvial- und Marinegeomorphodynamik, Glaziologie und Glazialmorphologie, Periglazialforschung wurden auch die Teilprojekte Vermessung – Photogrammetrie und Kartographie geführt.

Die kartographischen Aktivitäten im Rahmen dieser Spitzbergenexpedition hatten eine andere Zielrichtung, als die geschilderten vorausgegangenen Aufnahmen im Rahmen der Expeditionskartographie. Vorhandene Bildflüge ermöglichten es bereits vor den Feldkampagnen Orthophotokarten als topographische Karten zu bearbeiten und den Geowissenschaftlern für die Feldarbeiten zur Verfügung zu stellen. Der Hauptanteil der kartographischen Arbeiten war jedoch die Herstellung thematischer Karten zur Dokumentation geowissenschaftlicher Tatbestände und Forschungen.

10.1 Topographische Karten

Rechtzeitig zur Feldkampagne 1992 wurden vorläufige Orthophotokarten 1:25.000 in vier Blättern (Arbeitskarten) fertiggestellt. Grundlage der Orthophotokarten war ein Bildflug des Norsk Polar Instituts von 1970. Die Kartenblätter standen den Fachwissenschaftlern für ihre Feldarbeiten zur Verfügung und dienten häufig als Kartierungsgrundlage (BRUNNER & HELL 1991). Nach Abschluß der Expedition wurden endgültige Orthophotokarten 1:25.000 bearbeitet. Neben Korrekturen und Ergänzungen des Namensguts enthalten diese Orthophotokarten zusätzlich eingetragene Gletscherstände von 1990 sowie eine dreisprachige Kartenrandbeschriftung (vgl. Kartenbeilage 1). Weiterhin wurden Topographische Karten 1:25.000 im selben Blattschnitt als herkömmliche "Strichkarten" in ebenfalls vier Blättern gefertigt (BRUNNER & HELL 1993).

10.2 Thematische Karten zur Ergebnisdarstellung

Wesentliche Aufgabe der Kartographie im Rahmen dieser Spitzbergenexpedition war die Bearbeitung thematischer Karten als Ergebnisdarstellung vielfältiger Feldforschungen.

Als Karten im Maßstab 1:25.000 im Blattschnitt der topographischen Karten entstanden:

- Karten der Geomorphologie in drei Blättern und einem Legendenblatt
- Karten der Bodengesellschaften in zwei Blättern und einem Legendenblatt (vgl. Kartenbeilage 2).

Daneben wurde eine geologische Karte im Maßstab 1:50.000 sowie eine geomorphologische Karte im Maßstab 1:10.000 gefertigt. Die genannten Karten wurden als Gemeinschaftswerk am Lehrstuhl für Kartographie und Topographie der Universität der Bundeswehr München und am Studiengang Kartographie der Fachhochschule Karlsruhe bearbeitet (BRUNNER & HELL 1993). Von den Instituten für Geographie der Universitäten Giessen und Hamburg wurden noch Karten zur Geomorphologie und Vegetationsbedeckung beigesteuert.

Sämtliche 20 Kartenblätter sind gemeinsam mit Aufsätzen der Autoren in BLÜMEL (1994) erschienen. Dieses umfangreiche Buchwerk kann als Abschlußbericht der Spitzbergenexpedition 1990-1992 gewertet werden; hier sind auch die kartographischen Aktivitäten dokumentiert (BRUNNER & HELL 1994a).

11. Geologische Kartierungen auf der Brögger-Halbinsel

Seit Mitte der 80er Jahre arbeiteten Geologen des Paläontologischen Instituts der Universität Münster im Auftrag des Norsk Polarinstitutt an geologischen Kartierungen der Brögger-Halbinsel und der Blomstrand-Halbinsel. Als ein Ergebnis kann die "Geological Map of Bröggerhalvya, NW-Spitsbergen, Svalbard, Maßstab 1:40.000" gelten, die am Lehrstuhl für Kartographie und Topographie der Universität der Bundeswehr München als Ergebnisdarstellung bearbeitet wurde (vgl. Kartenbeilage 3).

12. Zusammenfassung

Unter Expeditionskartographie konnte man bis vor wenigen Jahren die Aufnahme topographischer Karten während Forschungsreisen verstehen. Gegenwärtig liegt ihre Aufgabenstellung eher in der Bearbeitung thematischer Karten als Ergebnisdarstellung von geowissenschaftlichen Feldarbeiten.

Der Beitrag verweist auf Ergebnisse der Expeditionskartographie auf Spitzbergen, wo seit über 100 Jahren bemerkenswerte Kartierungen während vielfältiger Expeditionen erfolgten. Hierbei wird insbesondere auf Arbeiten von Wolfgang PILLEWIZER eingegangen.

13. Summary

Kurt Brunner: "Expedition Cartography" on Spitsbergen

Up to a few years ago, "expedition cartography" was synonymous with mapping topography during expeditions. At present, it consists mainly in the production of thematic maps presenting the findings of geoscientific field work.

This paper refers to results of expedition cartography carried out on Spitzbergen, where, for more than one hundred years, excellent informative maps were drawn during various expeditions. Especially Wolfgang PILLEWIZER's contributions are dealt with comprehensively

14. Literaturverzeichnis

- BLÜMEL W.D. (1992), Konzeption, Durchführung und Teilnehmer der Geowissenschaftlichen Spitzbergen-Expedition 1990 und 1991 (SPE 90-91) "Stofftransporte Land-Meer in polaren Geosystemen" (= Stuttgarter Geogr. Stud., 117), S. 1-12.
- BLÜMEL W.D. (Hrsg.) (1994), Geowissenschaftliche Spitzbergen-Expedition 1990-92 (= Zeitschr. f. Geomorph., Suppl. 97). 274 S.
- BOCK F.-K. von (1908), Versuch photogrammetrischer Küstenaufnahmen gelegentlich einer Spitzbergen-Expedition im Sommer 1907. In: Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 43, S. 599-604.
- BRUNNER K. (1989), Erstbesteigung und erste Karten des Kilimandscharo. In: Kartogr. Nachr., 39, 6, S. 216-222.
- BRUNNER K. (1990), Karten Ostafrikas um die Jahrhundertwende. Ein Beitrag zur Kolonialkartographie. In: LINDGREN U. (Hrsg.), Kartographie und Staat. Interdisziplinäre Beiträge zur Kartographiegeschichte (= Algorismus, 3), S. 47-53.
- BRUNNER K. (1994), Frühe Anwendungen der Photogrammetrie für topographische Aufnahmen in der geowissenschaftlichen Forschung und auf Expeditionen. In: BRUNNER K., PEIPE J. (Hrsg.), Festschrift Prof. Dr.-Ing. Egon DORRER zum 60. Geburtstag, S. 37-48. Neubiberg.
- BRUNNER K., HELL G. (1991), Zur Ausgabe der Orthophotokarte. In: STÄBLEIN G. (Hrsg.), Beiträge zur Geowissenschaftlichen Spitzbergen-Expedition 1990 (SPE 90) "Stofftransporte Land-Meer in polaren Geosystemen", S. 35-29, 4 Kt.
- BRUNNER K., HELL G. (1993), Kartographische Arbeiten im Rahmen der Geowissenschaftlichen Spitzbergen-Expedition 1990. In: Kartogr. Nachr., 43, S. 71-74.
- BRUNNER K., HELL G. (1994), Topographische und thematische Karten zur Ergebnisdarstellung der Spitzbergen-Expedition (SPE) 1990-1992. In: BLÜMEL W.D. (Hrsg.), S. 1-13.
- DEGEER G. (1913), The North Coast of Spitzbergen, Western Part. In: Ymer, 33, S. 231-277.
- DOLEZAL E. (1903), Photogrammetrische Arbeiten in Schweden. In: Zeitschr. f. Verm.-wesen, 27, 18, S. 273-277.
- FILCHNER W., SEELHEIM H. (1911), Quer durch Spitzbergen. Eine deutsche Übungsexpedition im Zentralgebiet östlich des Eisfjords. Berlin. 124 S.
- HAMBERG A. (1905), Astronomische, photogrammetrische und erdmagnetische Arbeiten der von A.G. NATHORST geleiteten schwedischen Polarexpedition 1898. In: Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, 39, 6, S. 1-40.
- KRETSCHMER I. (1988a), Österreichs Beitrag zur kartographischen Erschließung Ostafrikas bis zum Ersten Weltkrieg. In: Abenteuer Ostafrika (Ausstellungskatalog), S. 129-161. Eisenstadt.
- KRETSCHMER I. (1988b), Die Kartographischen Ergebnisse der Teleki-Höhnel Entdeckungsreise 1887-88. In: Mitt. d. Österr. Geogr. Ges., 130, S. 39-67.
- LÜDECKE C. (1995), Die Deutsche Polarforschung seit der Jahrhundertwende und der Einfluß Erich von Drygalski (= Ber. z. Polarforsch., 158). 340 S.

- NATHORST A.G. (1899), The Swedish Arctic Expedition of 1898. In: *The Geogr. Journal*, 14, S. 51-76 und S. 155-176.
- NATHORST A.G., HULTH J.M., DeGEER G. (1909), Swedish Explorations in Spitsbergen 1758-1908. In: *Ymer*, 28, S. 4-89.
- PETERMANN A. (1874), Graf Wiltschek's Nordpolarfahrt im Jahre 1872. In: *Mitt. aus Perthes Geogr. Anstalt*, 20, S. 65-72.
- PHILIPPS H. (1914), Ergebnisse der W. Filchner'schen Vorexpedition nach Spitzbergen 1910. In: *Petermanns Mitt. aus Justus Perthes Geogr. Anstalt, Ergänzungsbd.* 38, 179. Gotha. 79 S. und 2 Kt.
- PILLEWIZER W. (1939), Die kartographischen und gletscherkundlichen Ergebnisse der Deutschen Spitzbergenexpedition 1938. In: *Petermanns Geogr. Mitt., Ergänzungsheft* 238. Gotha. 46 S.
- PILLEWIZER W. (1942), Der Anteil der Geographie an der kartographischen Erschließung Deutsch-Ostafrikas. In: *Jahrbuch d. Kartogr.* 1941, S. 145-175.
- PILLEWIZER W. (1965a), Gletscherland in der Arktis. Leipzig. 231 S.
- PILLEWIZER W. (1965b), Die Kartenaufnahme in unerforschten Gebieten. In: *Kartogr. Nachr.*, 15, 2, S. 65-75.
- PILLEWIZER W. (1966), Die Bearbeitung von Expeditionskarten und deren Wert für geographische Forschungen. In: *Deutscher Geographentag Bochum 1965 (= Verhandlungen d. Dr. Geographentages*, 35), S. 408-415.
- PILLEWIZER W. (1967), Zur Karte des Kongsvegen-Kronsbre 1:50.000, Westspitzbergen. In: *Petermanns Geogr. Mitt.*, 111, 2, S. 153-157.
- PILLEWIZER W. (1968), Die wissenschaftlichen Ergebnisse der deutschen Spitzbergen-Expedition 1964-1965. Berlin, Nationalkomitee d. Geodäsie u. Geophysik d. DDR bei d. Dt. Akad. d. Wiss. zu Berlin.
- PILLEWIZER W. (1970), Erfahrungen mit kartographischen Hochgebirgsaufnahmen auf Forschungsreisen. In: *ÖSTERREICHISCHE GEOGRAPHISCHE GESELLSCHAFT (Hrsg.)*, Grundsatzfragen der Kartographie, S. 228-246. Wien.
- PILLEWIZER W. (1986), Zwischen Alpen, Arktis und Karakorum (= *Kleine Geogr. Schr.*, 6). 211 S.
- REINKE-KUNZE Ch. (1992), Aufbruch in die weiße Wildnis. Die Geschichte der deutschen Polarforschung. Hamburg, Kabel. 479 S.
- SCHÖNER M. und W. (1996), Photogrammetrische und glaziologische Untersuchungen am Gåsbre (Ergebnisse der Spitzbergenexpedition 1991) (= *Geowiss. Mitt. d. Studienrichtung Verm.-wesen d. Techn. Univ. Wien*, 42). 120 S.
- SELIGER P. (1911), Die stereoskopische Meßmethode in der Praxis. Berlin.
- WAND O. (1914), Kartographische Begleitworte zur Karte 1:50.000. In: *Petermanns Mitt., Ergänzungsheft* 179, S. 62-79.

Karten in Anlage:

- Kartenbeilage 1: Liefdefjord, Germania-Halbinsel, Orthophotokarte 1 : 25.000
 Kartenbeilage 2: Liefdefjord, Germania-Halbinsel, Karte der Bodengesellschaften 1 : 25.000
 Kartenbeilage 3: Brgger-Halbinsel, Nordwestspitzbergen

**Liefdefjord, Germania-Halbinsel,
Nordwest-Spitzbergen**

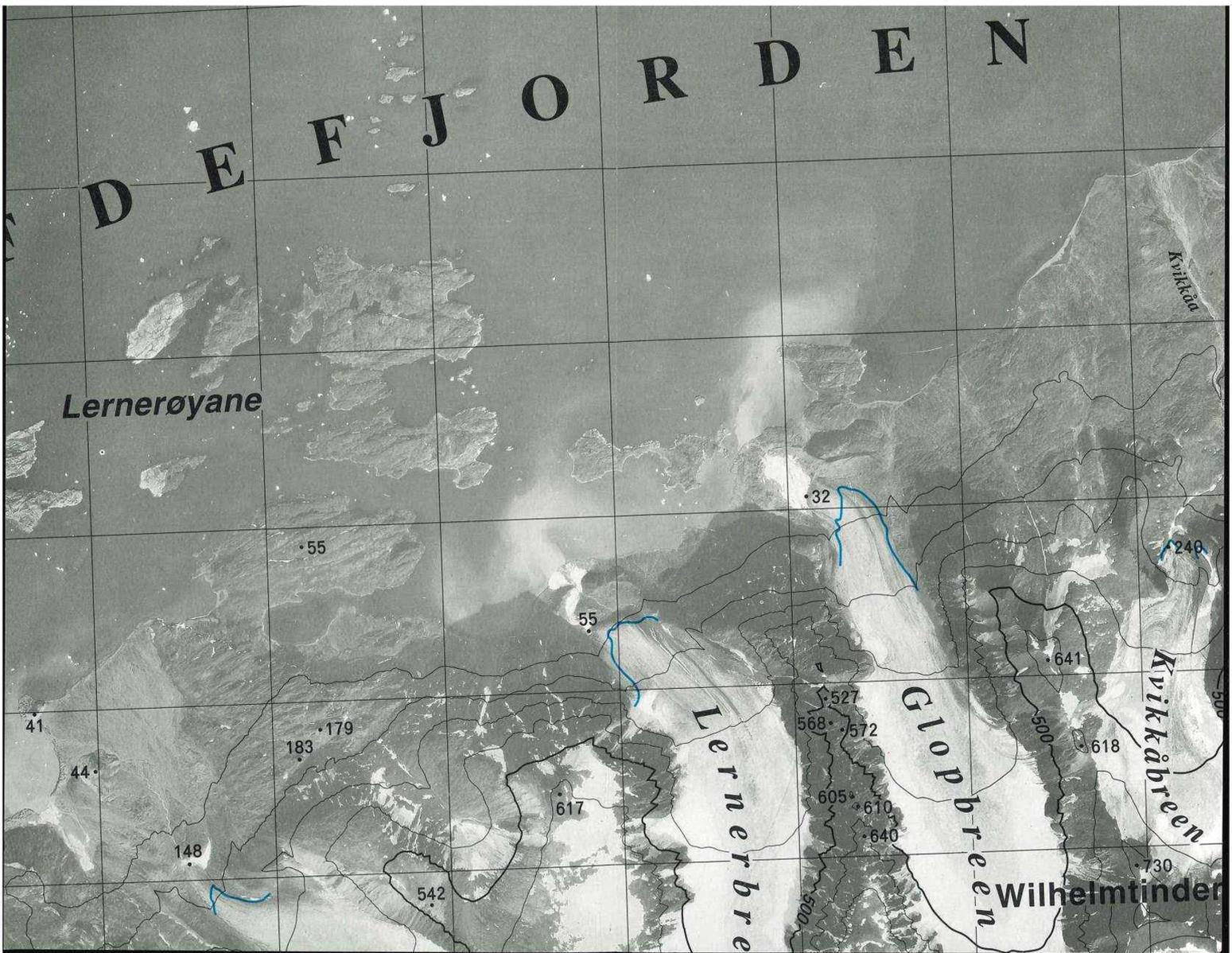
Orthophotokarte 1:25000

Blatt 1 - Lernerøyane

Beilage 1 zu K. BRUNNER:

Expeditionskartographie auf Spitzbergen

In: Mitt. d. Österr. Geograph. Ges., Bd. 138, Wien 1996



**Liefdefjord, Germania-Halbinsel,
Nordwest-Spitzbergen**

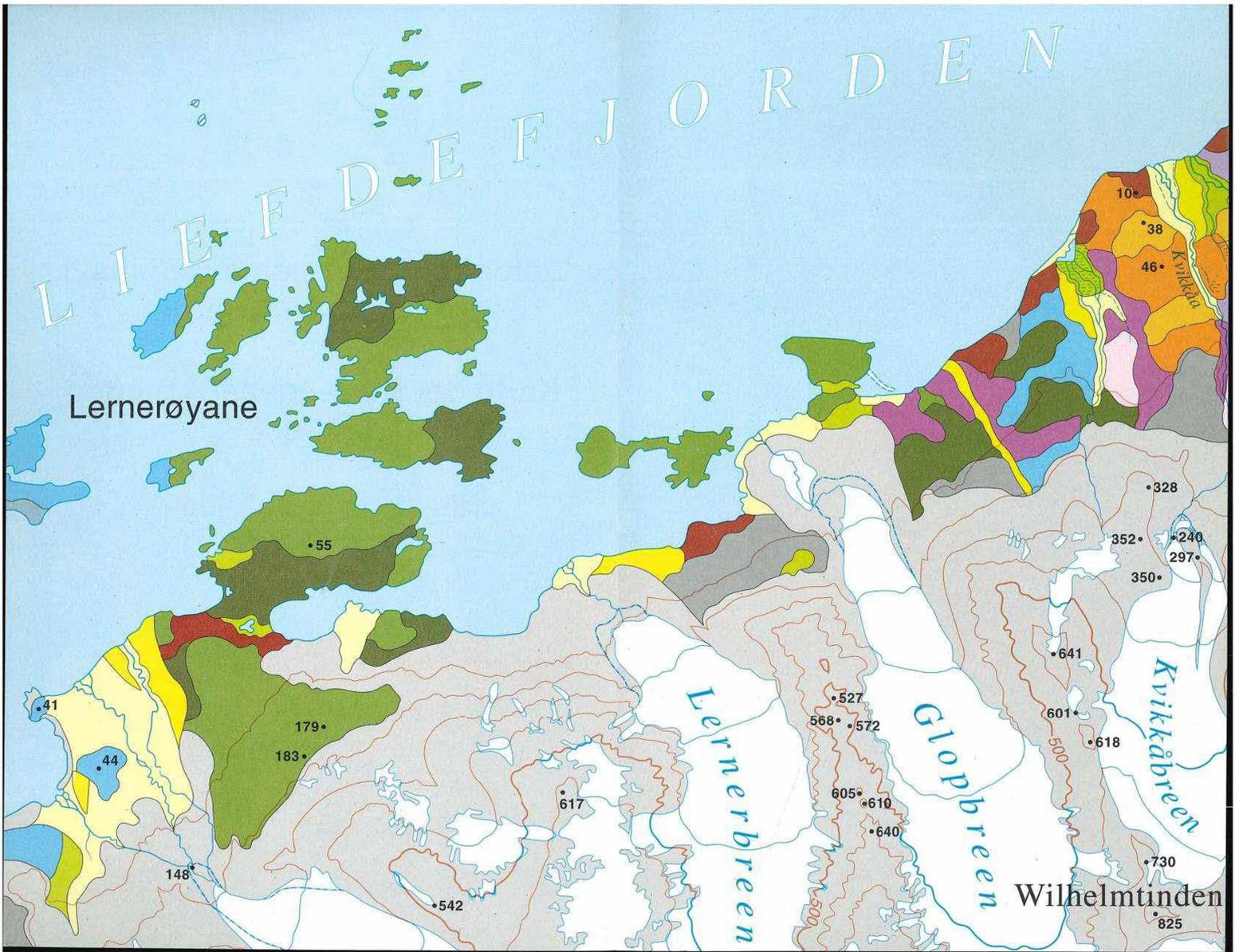
**Karte der Bodengesellschaften
1:25 000**

Blatt 1 - Lernerøyane

Beilage 2 zu K. BRUNNER:

Expeditionskartographie auf Spitzbergen

In: Mitt. d. Österr. Geograph. Ges., Bd. 138, Wien 1996



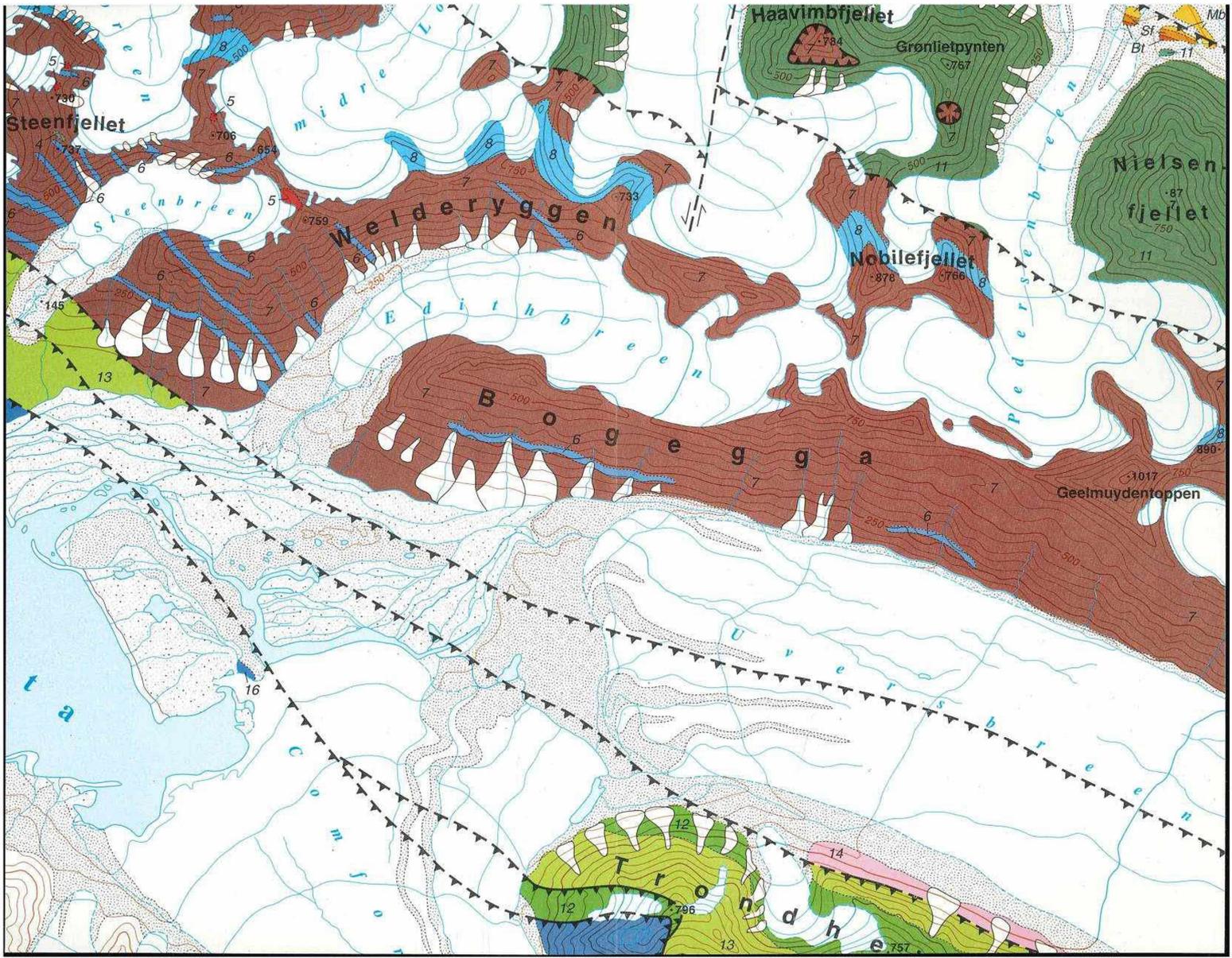
**Brøggerhalbinsel,
Nordwest-Spitzbergen**

Geologische Karte 1:40 000

Beilage 3 zu K. BRUNNER:

Expeditionskartographie auf Spitzbergen

In: Mitt. d. Österr. Geograph. Ges., Bd. 138, Wien 1996



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [138](#)

Autor(en)/Author(s): Brunner Kurt

Artikel/Article: [Kartographie. Expeditionskartographie auf Spitzbergen 247-260](#)