

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG

17. Internationale Polartagung

in Obergurgl

20.-24. September 1993

Programm

Kurzfassungen

**German Society of Polar Research
17th International Polar Meeting**

Obergurgl

September 20 - 24, 1993

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG

17. Internationale Polartagung

in Obergurgl

20.-24. September 1993

Programm

Kurzfassungen

**German Society of Polar Research
17th International Polar Meeting**

Obergurgl

September 20 - 24, 1993

Sonntag, 19. September 1993

14:00 Uhr – 18:00 Uhr Anmeldung
16:00 Uhr Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats
17:00 Uhr Sitzung des erweiterten Vorstandes
ab 19:30 Uhr Eisbrecherparty mit kaltem Buffet im Bundessportheim

Montag, 20. September 1993

09:30 Uhr **Eröffnungssitzung**
im Piccard-Saal im Ortszentrum von Obergurgl

Begrüßung und Eröffnung durch den Vorsitzenden der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung,
Prof. Dr. D. Möller, Braunschweig

Grußworte:
Prof. Dr. M. Kuhn, Dekan der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Innsbruck
Mag. Ernst Schöpf, Bürgermeister der Gemeinde Sölden

Festvortrag:
Prof. Dr. M. Tilzer, Bremerhaven:
Das Antarktische Paradoxon oder: Die Steuerung des Produktionsprozesses im südlichen Ozean

Vortragssitzung I

14:00 – 14:20 Uhr Grobe, H., W., Bonn, D. Fütterer und G. Kuhn, Bremerhaven:
Pleistozäne Sedimentfazies im Südpolarmeer

14:20 – 14:40 Uhr Gingele, F., G. Kuhn, B. Maus, M. Melles und T. Schöne, Bremerhaven, Potsdam:
Sedimentfazies und holozäner Eisrückzug in Ablagerungen des antarktischen Kontinentalschelfes, Lazarevmeer

14:40 – 15:00 Uhr Maus, B., G. Schmiedl, G. Kuhn und H. Hinze, Bremerhaven:
Plio-Pleistozäne Sedimentation im Randbereich des Ritscher-Canyons, westlich des Gunnerus-Rückens, Ostantarktis

15:00 – 15:20 Uhr Hermichen, W.D., Potsdam:
Grundeis als Paläoumweltarchiv: Befunde aus gegenwärtig unvergletscherten Gebieten des Königin-Maud-Landes, Ostantarktika

15:20 – 15:40 Uhr Wand, U., W.-D. Hermichen und M. Melles, Potsdam:
Rekonstruktion der spätquartären Klima- und Glazialgeschichte im zentralen Königin-Maud-Land anhand der Analyse von Seesedimenten

15:40 – 16:00 Uhr Kaffepause

16:00 – 16:20 Uhr	Kaup, E., Tallin: Anthropogenic Eutrophication in Antarctic lakes – an example from the Schirmacher Oasis
16:20 – 16:40 Uhr	Melles, M. und S. Verkulich, Potsdam, St. Petersburg: Zur postglazialen Entwicklungsgeschichte der Bunger-Oase, Ostantarktis
16:40 – 17:00 Uhr	Härtling, J. W., Freiburg: Hydrochemie einiger Oberflächengewässer im südlichen Baffin-land, Kanada
17:00 – 17:20 Uhr	Vaikmäe, R., Tallin: Origin of massive ice bodies and their significance in reconstructing the glacial history in the North of West Siberia

Dienstag, 21. September 1993

Vortragssitzung II

08:30 – 08:50 Uhr	Paech, H.-J. und F. Tessensohn, Hannover: Spitzbergen-Expedition der BGR (CASE 1)
08:50 – 09:10 Uhr	Wollesen, D., Gießen: Geomorphologie und Ökologie am Beispiel Liefdefjorden, NW-Spitzbergen
09:10 – 09:30 Uhr	Schmitt, E., Gießen: Anthropogene Störungen von hocharktischen Ökosystemen im Isfjordgebiet (NW-Spitzbergen) und ihre Regenerationsfähigkeit
09:30 – 09:50 Uhr	Scherer, D. und E. Parlow, Basel: Die meteorologischen Bedingungen der Initiierung hochenergetischer Schneeschmelzereignisse
09:50 – 10:10 Uhr	Kaffeepause
10:10 – 10:30 Uhr	Schroeter, B., L. Kappen und F. Schulz, Kiel: Langzeituntersuchungen zur Primärproduktion von <i>Usnea Aurantiaco-atra</i> in der maritimen Antarktis
10:30 – 10:50 Uhr	Piepenburg, D. und K.v. Juterzenka, Kiel: Abundance, biomass and small scale dispersion pattern of brittle stars (<i>Echinodermata: Ophiuroidea</i>) on the Kolbeinsey Ridge north of Iceland
10:50 – 11:10 Uhr	Peter, H.-U., K. Blechschmidt, K. de Korte, M. Wink, A. J. Helbig und I. Seibold, Jena, Groningen, Heidelberg: Neues zur Systematik der antarktischen und arktischen Raubmöven

11:10 - 11:30 Uhr Brandt, A., Kiel:
Composition, abundance and diversity of peracarid
crustaceans of a transect across the Kolbeinsey
Ridge, north of Iceland

11:30 - 11:50 Uhr Wöhrmann, A., Kiel:
Gefrierschutz bei Fischen der Polarmeere

Vortragssitzung III

14:00 – 14:20 Uhr Bonn, W. J., D. Fütterer und H. Grobe,
Bremerhaven:
Sedimentation processes at the Antarctic
Continental Margin during two climatic cycles

14:20 – 14:40 Uhr Brathauer, U., A. Abelmann und D. Fütterer, Bremerhaven:
Radiolarien als Indikatoren für paläozoozoographische
Rekonstruktionen: Erste Ergebnisse aus dem Bereich der
Subantarktis

14:40 – 15:00 Uhr Gerland, S., Bremerhaven:
Physikalische Eigenschaften mariner Sedimente aus
den Polargebieten – Bestimmung und Nutzung

15:00 – 15:20 Uhr Niebler, H.S., H.W. Hubberten, D. Fütterer und
R. Gersonde, Bremerhaven:
Stabile Isotope und Faunen-Vergesellschaftungen
planktischer Foraminiferen in quartären Sedimenten
des Südatlantiks

15:20 – 15:40 Uhr Wyputta, U., Hamburg:
Transport of Aerosol Particles into Antarctica

15:40 – 16:00 Uhr Kaffeepause

16:00 – 16:20 Uhr Brunner, K., München:
Erste kartographische Darstellungen von Polargebieten
mit Hinweisen auf Meereis und Gletscher

16:20 – 16:40 Uhr Schroeter, B., Kiel:
Die Geschichte der „Western Geological Party“ von
Robert Scott's Terra Nova Expedition (1919-1913)
und die Entdeckung eines historischen Briefes

16:40 – 17:00 Uhr Lüdecke, C., München:
Personelle Verflechtungen zwischen der
Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis mit
dem Luftschiff, der Wegener-Expedition nach
Grönland und dem II. Internationalen Polarjahr

17:00 – 17:20 Uhr Krause, R.A., Bremerhaven:
Vom Einmann-Unternehmen zur Großforschung:
Reflexionen zur Geschichte der deutschen Polarforschung

17:20 – 17:40 Uhr _____

Mittwoch, 22. September 1993

Vortragssitzung IV

- | | |
|-------------------|--|
| 08:30 – 08:50 Uhr | Weidick, A., Kopenhagen:
Neoglacial Changes of Ice Cover and Sea Level in Greenland |
| 08:50 – 09:10 Uhr | Braithwaite, R.J., Kopenhagen:
Meltwater Refreezing on the Greenland Ice Sheet |
| 09:10 – 09:30 Uhr | Bøggild, C.E., N. Reeh und H. Oerter,
Bremerhaven, Kopenhagen:
Gemessene und modellierte Massenbilanzwerte für
den Storstrømmen, Nordostgrönland |
| 09:30 – 09:50 Uhr | Bøggild, C.E., N. Reeh und H. Oerter,
Bremerhaven, Kopenhagen:
Zum Vorstoß des Storstrømmen,
Nordostgrönland, 1978 – 1984 |
| 09:50 – 10:10 Uhr | Kaffeepause |
| 10:10 – 10:30 Uhr | Kock, H. und D. Möller, Braunschweig:
Höhenmessungen im EGIG-Profil |
| 10:30 – 10:50 Uhr | Kipfstuhl, J., Th. Thorsteinsson, H. Miller,
Bremerhaven:
Das Greenland Ice Core Project (GRIP) |
| 10:50 – 11:10 Uhr | Stober, M., Stuttgart:
Refraktionseinflüsse beim trigonometrischen
Nivellement auf dem grönländischen Inlandeis und
Vergleich mit meteorologischen Parametern |
| 11:10 – 11:30 Uhr | Ritter, B., Braunschweig:
Ergebnisse von Höhen- und Strainmessungen auf
dem Filchner-Ronne-Schelfeis aus wiederholten
trigonometrischen Nivellements |
| 11:30 – 11:50 Uhr | Riedel, B., Braunschweig:
Eisgeschwindigkeits- und Deformationsmessungen
im Zentralteil des Filchner-Ronne-Schelfeises |
| 14:00 Uhr | Exkursion zur Schönwieshütte und Rotmoos zum
Thema: Postglaziale Gletscher- und
Klimaentwicklung |
| 20:30 Uhr | Öffentlicher Vortrag im Piccard-Saal im Dorfzentrum
Prof. Dr. G. Patzelt, Innsbruck:
Die Gletscher der Ötztaler Alpen und der Eismann
vom Tisenjoch |
-

Donnerstag, 23. September 1993

Vortragssitzung V

- 08:30 – 08:50 Uhr Graf, W., H. Moser, O. Reinwarth, J. Kipfstuhl, A. Minikin und D. Wagenbach, München, Bremerhaven, Heidelberg:
Akkumulationsraten und die Isotopengehalte (^2H , ^{18}O , ^3H) der oberflächennahen Firnschichten des Filchner-Ronne-Schelfeises, Antarktis
- 08:50 – 09:10 Uhr Oerter, H., H. Eicken, J. Kipfstuhl, H. Miller und W. Graf, Bremerhaven, München:
Gefüge und physikalische Eigenschaften zweier Eiskerne aus dem Filchner-Ronne-Schelfeis
- 09:10 – 09:30 Uhr Grosfeld, K., N. Blindow und F. Thyssen, Münster:
Bohrlochmessungen zur direkten Bestimmung der basalen Schmelzrate im Kantenbereich des Filchner-Ronne Schelfeises, Antarktis
- 09:30 – 09:50 Uhr Nixdorf, U., H. Oerter, C. Drücker und H. Miller, Bremerhaven:
Zugang zum Ozean unter dem Ekström-Schelfeis, Antarktis
- 09:50 – 10:10 Uhr Kaffeepause
- 10:10 – 10:30 Uhr Dietrich, R., W. Korth, W. Adler und G. Noack, Dresden, Potsdam, Cottbus:
Das Bewegungsverhalten des Antarktischen Inlandeises zwischen Schirmacheroase und Wohlthatmassiv, Königin-Maud-Land
- 10:30 – 10:50 Uhr Fritzsche, D., R. Dietrich und W. Adler, Potsdam, Dresden:
Die Eisdecke in der Umgebung der Schirmacheroase, Dronning-Maud-Land (Ostantarktika) – ein Beitrag zu Relief, Bewegung und Massenhaushalt
- 10:50 – 11:10 Uhr Blindow, N. und F. Thyssen, Münster:
Eisdicke und wasserführende Strukturen im Akkumulationsgebiet des Kesselwandferner, Öztaler Alpen
- 11:10 – 11:30 Uhr Ortlam, D., Bremen:
Subglaziale Hohlformen im außeralpinen Mitteleuropa
- 14:00 – 16:00 Uhr **Postersitzung**
- Diepenbroek, M., H. Grobe und M. Reinke, Bremerhaven:
Information system design for a highly variable and heterogeneous scientific data production environment
- Eicken, H., S. Gerland, C. Haas, S. Hannke, F. Valero Delgado, Bremerhaven:
Einsatz geophysikalischer Meßverfahren zur Bestimmung von Dicke und physikalischen Eigenschaften arktischen Meereises
-

Homann, Ch., Braunschweig:
Deformationsmessungen im Bereich der Eiskernbohrung
des Greenland Icecore Project (GRIP)

King, L., M. Volk, E. Schmitt und J. Knies, Gießen:
Glazialmorphologie und -ökologie, Liefde- und
Bockfjord, Nordwestspitzbergen

Netzband, M., H. Goßmann und H. Saurer,
Freiburg:
Meereisbeobachtungen mittels multitemporaler
Radarbilddauswertung (ERS-1-SAR) im Bereich der
Hope Bay, Antarktische Halbinsel

Reinke, M., P. Gerchow und H. Pfeiffenberger-Pertl,
Bremerhaven:
PODEV- A Data Management and Information
System for Observatories

Schumann, T., K. Dethloff, A. Herber, H. Gernandt
und G. König-Langlo, Potsdam, Bremerhaven:
Longterm Ozone Trend in the Antarctic
Stratosphere and possible Causes

Schwarz, G. und U. Wand, Potsdam:
¹³C-Anomalien in antarktischen Binnenseen

Skeries, W. und G. Troll, München:
Some selected rock groups from ice rafted rock
populations in the surrounding of the Antarctic
Peninsula as indicators to their source area

Triebfürst, B., H. Goßmann und H. Saurer, Freiburg:
Filterverfahren und Texturanalyse von
ERS-1-SAR-Szenen der Antarktischen Halbinsel

Veit, A., München:
Geochemische Untersuchungen an Gesteinen der
South Shetlands/Antarktis

16:00 Uhr

Kaffeepause

17:00 – 18:30 Uhr

Mitgliederversammlung

Tagesordnung:

1. Bericht des Vorstandes
2. Kassenbericht
3. Bericht der Kassenprüfer
4. Entlastung des Vorstandes
5. 18. Internationale Polartagung
6. Verschiedenes

ab 20:00 Uhr

Sitzungen der Arbeitskreise

Freitag, 24. September 1993

Vortragssitzung VI

09:00 – 09:20 Uhr	Hübscher, C., W. Jokat und H. Miller, Bremerhaven: Strukturen des antarktischen Kontinentalrandes im Weddellmeer
09:20 – 09:40 Uhr	Boldt, G. und M. Degutsch, Münster: Seismische Untersuchungen zu Strukturen im Eis und dem unterlagerten Festgestein im Bereich der Heimefrontfjella (Antarktis)
09:40 – 10:00 Uhr	Bauer, W. und G. Spaeth, Aachen: Tektonische und gefügekundliche Untersuchungen im nördlichen Teil der Heimefrontfjella (westliches Dronning Maud Land/Antarktika)
10:00 – 10:20 Uhr	Kaffeepause
10:20 – 10:40 Uhr	Roland, N. W., Hannover: GANOVEX VII (1992/93); Geoforschung an der Naht zwischen Ost- und Westantarktis
10:40 – 11:00 Uhr	Kleinschmidt, G., Frankfurt: Spätorogener Zerfall der altpaläozoischen Orogene der Antarktis (Victoria- und Marie-Byrd-Land)
11:00 – 11:20 Uhr	Estrada, S., Hannover: Metavulkanite in der Priestley-Formation (Nord-Victoria-Land)
11:20 – 11:40 Uhr	Hinz, K., O. Eldholm, M. Block und J. Skogseid, Hannover, Oslo: Bau und geologische Entwicklung des Kontinentalrandes von Ostgrönland
11:40 – 12:00 Uhr	Weigelt, E., W. Jokat und G. Uenzelmann-Neben, Bremerhaven: Eurasian Basin: New insights into its geodynamical evolution from reflection seismic data
14:00 Uhr	Abreise zu den Exkursionen <ol style="list-style-type: none">1. Vernagtferner Leiter: Dr. O. Reinwarth, München2. Tisenjoch, Fundstelle des Öztaler Gletschermannes Leiter: Prof. Dr. G. Patzelt, Innsbruck3. Geologie des Ötztales Leiter: N.N.

Samstag, 25. September 1993

Ende der Exkursionen ca. 17:00 Uhr

Tektonische und gefügekundliche Untersuchungen im nördlichen Teil der Heimefrontfjella (westliches Dronning Maud Land/Antarktika)

W. Bauer und G. Spaeth

Lehr- und Forschungsgebiet für Geologie - Endogene Dynamik, RWTH Aachen

Die vorgestellten Ergebnisse beziehen sich auf Milorgfjella (Kottasberge), das nördlichste Teilgebiet der Heimefrontfjella. Diese ist Bestandteil eines mehrphasig deformierten Orogens kibarischen Alters, panafrikanisch überprägt, das nach neueren Gondwana-Rekonstruktionen (WEBER et al. 1990)¹ die Lücke zwischen dem Namaqua-Natal Belt und dem Mozambique Belt schließt.

Das Gesteinsinventar Milorgfjellas besteht überwiegend aus hellen bis rötlichen Augengneisen magmatischen Ursprungs und schwach vergneisten Granitoiden. Zurücktretend sind amphibolitfaziale Metasedimente und Metavulkanite aufgeschlossen. Diese Metamorphite sind vor allem in Milorgfjella-Nord von einer Diaphthorese überprägt worden.

Die metamorphen s-Flächen fallen in Milorgfjella-Nord meist mittelsteil in südliche bis südöstliche Richtungen ein. In einigen Teilgebieten lassen sich zwei Generationen von Kleinfaltenachsen unterscheiden, wobei eine ältere, flach nach SE fallende Achsenschar enger Falten von steileren S-SW fallenden Achsen unterschieden werden kann. In Milorgfjella-SW herrscht eine Schlingentektonik mit steil südfallenden B-Achsen vor. Dieser tektonische Baustil setzt sich in den nördlichen Teil der zentralen Heimefrontfjella fort (JACOBS 1991)².

Quarzgefügeuntersuchungen an Myloniten aus Milorgfjella zeigen c-Achsen-Muster, die für eine Mylonitisierung unter Bedingungen der höheren Grünschieferfazies bis zur unteren Amphibolitfazies charakteristisch sind. Asymmetrische c-Achsen-Schiefgürtel und Mikroscher-sinnindikatoren (σ -Klasten, SC-Gefüge, antithetische Mikroabschiebungen u. a.) deuten eine nach NW bis NNE gerichtete Überschiebungstektonik an, die zur Bildung der Mylonite geführt hat. Im Nebengestein der Mylonite weisen symmetrische c-Achsen-Kreuzgürtel auf koaxiale Deformation hin.

¹ WEBER, K., ARNDT, N., JACOBS, J. & PETERS, M. (1990): Geodät. u. geophys. Veröff. Reihe 1, 15, 62-63.

² JACOBS, J. (1991): Ber. Polarforsch., 97, 1-141.

N. Blindow, F. Thyssen

Institut für Geophysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Eisdicke und wasserführende Strukturen im Akkumulationsgebiet des Kesselwandferner, Öztaler Alpen

Temperierte Gletscher weisen insbesondere in ihrem Nährgebiet eine Vielzahl von Wassereinschlüssen auf. Diese wirken bei Eisdickenmessungen mit elektromagnetischen Reflexionsverfahren mit zunehmender Frequenz oft als störende Streukörper. Daher werden für einfache Sondierungen Monopulse bei niedrigen Mittenfrequenzen um 5 MHz bevorzugt, die aber innere Strukturen nicht auflösen können. Im Jahr 1980 führten wir mit Unterstützung durch die Universität Innsbruck EMR-Messungen mit dem in Münster entwickelten 35 MHz Monopulsgerät auf dem Kesselwandferner durch, um insbesondere die Wassertafel und Firnstrukturen abzubilden. Bei dieser Meßfrequenz zeigte es sich, daß die Reflexionen vom Felsuntergrund unter bestimmten Polarisationsrichtungen von den teilweise amplitudenstärkeren Streuungen an Wassereinschlüssen unterscheidbar sind. Zur Korrelation benachbarter Reflexionen muß der Abstand der Meßpunkte sehr dicht sein. Die Vorzugsrichtung der Streukörper läßt sich aus Polarisationsmessungen ermitteln.

Durch seismische Datenverarbeitungstechniken (vor allem Migration) gelangt man zu gut aufgelösten Profilen des Gletschers mit Firnschichtung, Wassertafel, Wassereinschlüssen und Gletscherbett.

Insgesamt decken die Profile mit einer Gesamtlänge von 8 km eine Fläche von knapp 1 km² im Akkumulationsgebiet ab. Die Eisdicke beträgt hier maximal 120 m. Die Topographie des Felsuntergrundes wird durch Höhenlinien sowie in einer räumlichen Ansicht dargestellt.

Sedimentation processes at the Antarctic Continental Margin during two climatic cycles

Bonn, W. J., Fütterer, D. K. & Grobe, H.

(Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research,
2850 Bremerhaven, Germany)

Sediment cores were recovered by gravity corer during POLARSTERN cruises ANT IV/3, ANT V/4 and ANT IX/3. The sites are located at the Antarctic continental margin in the Weddell and Lazarev Sea. Sediment cores including the last two climatic cycles were chosen for a detailed interpretation of the stratigraphic and sedimentological data sets to investigate the late Quaternary paleoenvironmental changes at the Antarctic continental margin. Analyses of sediment composition (carbonate, silica, grain size, clay minerals) and physical properties (susceptibility, density) were carried out. We use a lithostratigraphy from the eastern Weddell Sea in combination with the stable oxygen isotope record, measured on planktonic foraminifera, to correlate and date our cores. Wet bulk density was determined with a density measurement system (DMS) by absorption of gamma-rays with depth increments of 5 mm, to get highly resolved information about variations in the sediment composition.

We derive a general model of glaciomarine sedimentation and paleo-environmental changes at the East Antarctic continental margin during the last two climatic cycles (300 kyr). The sedimentary processes include biological productivity, ice-rafting, current transport, and gravitational downslope transport. The processes are controlled by the variations of sea level, the waxing and waning of ice shelves, the sea-ice cover and the influence of the North Atlantic Deep Water (NADW) on Southern Ocean water masses. Sedimentation rates are mainly controlled by ice-rafting, which reflects mass balance and behaviour of the Antarctic ice sheet. The sedimentation rates decrease with distance from the continent and from interglacial to glacial. Highest rates occur at the very beginning of interglacials due to the destruction of the marginal parts of the Antarctic ice sheet as the result of sea level rise. The Antarctic Ocean is covered for most of a climatic cycle by sea ice, which controls all environmental conditions in surface waters. Variations in biological productivity can be correlated with the extent of the sea-ice cover, thus high productivity is linked to peak warm times.

Zum Vorstoß des Storstrømmen, Nordostgrönland, 1978-1984

Carl Egede Bøggild

Allfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Niels Reeh

Danish Polar Center, Kopenhagen, Dänemark

Hans Oerter

Allfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Der Gletscher Storstrømmen, einer der Hauptabflüsse des nordostgrönländischen Inlandeises, mündet in der Dove Bucht bei ca 77° N, 22°W mit einer 15 km breiten Kalbungsfront. Die Kalbung längs dieser Front macht etwa die Hälfte der Ablation dieses Gletschers aus, der Rest ist oberflächliches Schmelzen im Ablationsgebiet. Während glaziologischer Geländearbeiten 1990 wurde es deutlich, daß der Gletscher gegenüber dem Stand der letzten Luftbildaufnahmen im Jahr 1978 mehr als 10 km vorgestoßen sein mußte. Durch die nachträgliche Auswertung von Satellitenbildaufnahmen konnte rekonstruiert werden, daß der Vorstoß in den Jahren 1978-1984 erfolgte. Für weiter zurückliegende Perioden läßt sich der Zungenstand aus einzelnen historischen Dokumenten ableiten. Die älteste verfügbare Karte stammt von Koch und Wegener aus dem Jahr 1912. Diese Karte weist die Lage der Kalbungsfront in etwa der gleichen Position aus, wie es dem Stand von 1984 entspricht. Zwischenzeitlich hat sich der Gletscher auf einen offensichtlich stabilen Stand zurückgezogen, entsprechend der Lage von 1978.

In weiten Teilen des Ablationsgebietes wurden in den Jahren 1989-1992 Eisgeschwindigkeiten unter Anwendung verschiedener Methoden bestimmt. Diese umfaßten Dopplermessungen, GPS-Messungen, Theodolitmessungen im randnahen Bereich sowie die Auswertung von Luftbildern verschiedener Jahre, auf denen besonders charakteristische Strukturen identifiziert werden konnten. Diese Fließgeschwindigkeiten wurden benützt um einen mittleren stationären Massenabfluß zur Eisfront entlang einer zentralen Fließlinie abzuschätzen. Aus diesen Untersuchungen wird deutlich, daß sich die Oberflächengeschwindigkeit im Bereich der grounding line zwischen 1978 und 1984 um das zwei- bis dreifache erhöht haben mußte. Daraus läßt sich ein Massenabfluß von 10,8 km³ pro Jahr ableiten. Dieser Wert entspricht der halben Abflußmenge des Jakobshavn Isbræ, Westgrönland, dem größten kalbenden Gletscher Grönlands.

Gemessene und modellierte Massenbilanzwerte für den Storstrømmen, Nordostgrönland

Carl Egede Bøggild

Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Niels Reeh

Danish Polar Center, Kopenhagen, Dänemark

Hans Oerter

Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Das Alfred-Wegener-Institut hat im Jahr 1989, in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Dienst von Grönland, Kopenhagen, Massenbilanzmessungen am Gletscher Storstrømmen begonnen und bis heute fortgesetzt. Der Storstrømmen ist einer der großen grönländischen Auslaßgletscher, der weite Teile des nordostgrönländischen Inlandeises abführt. Sein Ablationsgebiet umfaßt eine Fläche von ca. 3000 km². Im Rahmen der Untersuchungen zum Massenhaushalt wurden in den Jahren 1989 und 1990 Wetterstationen auf dem Eis während der Sommermonate Juli und August betrieben und Ablationsmessungen an einem Pegelnetz durchgeführt. Die Temperaturreihen der Wetterstation Danmarkshavn wurden mit den auf dem Eis gemessenen Temperaturwerten korreliert. Die erhaltenen Meßwerte dienten als Eingabedaten für ein Modell zur Berechnung der Ablationswerte im Einzugsgebiet, das es erlaubte, eine Massenbilanzreihe zurück bis 1949 zu rekonstruieren. Aus den Ergebnissen läßt sich für den Zeitraum 1949-1991 kein Trend im Massenhaushalt des Storstrømmen ableiten, obwohl sowohl die Lufttemperatur als auch der Niederschlag während der letzten 30 Jahre gestiegen sind.

Aus der Analyse der Klimadaten von Danmarkshavn ergibt sich ein Anstieg des Niederschlags um 22% pro 1 Kelvin höherem Jahresmittel der Lufttemperatur. Dieser Gradient wurde bei weiteren Fallstudien angesetzt, bei denen außerdem die Lufttemperaturen nach GCMs (General Circulation Model), unter Annahme einer Verdoppelung des CO₂-Gehalts der Atmosphäre, Eingang fanden. Mit dem IPCC-Szenario errechnen die GCMs eine verstärkte Erhöhung der winterlichen Lufttemperaturen um 8-14 K, während sich die Sommertemperaturen nur um 2-4 K erhöhen sollten. Daraus ergibt sich mit dem genannten Niederschlags-Temperatur-Verhältnis eine Zunahme der Akkumulationsbeträge. Dadurch wiederum wird die sommerliche Ablation vermindert, so daß es wahrscheinlich erscheint, daß die Gletscher Nordostgrönlands unter einem wärmeren Klima zuerst wachsen werden.

Meltwater Refreezing on the Greenland Ice Sheet

Roger J. Braithwaite

Geological Survey of Greenland, Copenhagen, Denmark

Climate warming will cause extra melting at the margin of the Greenland ice sheet, and an immediate rise in World sea level. In contrast, in the lower accumulation area, increased meltwater from the surface snow will initially refreeze within the near-surface firn layer and have no immediate effect on sea level. However, the refreezing will gradually reduce permeability of the firn and eventually create an impermeable surface so meltwater can then run off to the sea.

Field studies were made in 1991-1992 to study refreezing in the lower accumulation area at Pâkitsoq, east of Ilulissat/Jakobshavn. The work is a Danish contribution to a 10-nation study on causes and effects of sea level changes supported by the European Community through the European Programme on Climatology and Natural Hazards (EPOCH).

The runoff limit at Pâkitsoq is around 1400 m a.s.l. In the firn area immediately above the runoff limit, meltwater percolates 2-4 metres into the firn and refreezes, warming the firn by 5 to 7 °C due to latent heat released by meltwater which percolates 2-4 metres into the firn. The main control on firn density is the formation of ice layers by refreezing.

Simple model calculations show that a climate warming of only 1 °C will raise the runoff limit by about 130 metres but the extra runoff from the ice sheet is about 20 percent less than it would be if there were no refreezing of meltwater.

Composition, abundance, and diversity of peracarid crustaceans of a transect across the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland

Angelika Brandt

Institut für Polarökologie der Universität Kiel, Wischhofstr. 1-3, Gebäude 12, D-2300 Kiel 14, Germany

During expedition M21-5 with RV "Meteor" epi- and suprabenthic peracarid crustaceans were sampled on the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland.

A transect was investigated at about 67°55'N across the ridge in order to obtain knowledge on a possible east-west gradient. This was hypothesized by geologists after an earlier expedition. They observed differences in sediment composition between eastern and western side of the slope.

The western slope is influenced by polar water of the East Greenland Current, whereas the eastern slope is shaped by the East Iceland Current, a southern extension of the Greenland Sea Gyre.

The transect consisted of seven stations across the ridge between 500-1100 m depth. Due to hard bottom on top of the ridge the complete set of 7 gears (GKG, AGT, EBS, UWP, MUC, BWS, CTD) could only be employed at five stations.

Composition, abundance and diversity of supra- and epibenthic peracarid crustaceans (e.g. Amphipoda, Cumacea, Isopoda, Mysidacea, and Tanaidacea) have been analysed on the basis of the epibenthic sled samples. Between-station comparisons were conducted not only in terms of qualitative catch compositions or species percentages, but also with regard to standardized abundances (e.g. as N 1000 m⁻¹), which were calculated on the basis of raw individual numbers and estimated haul distances.

On the Kolbeinsey Ridge 92 species of Peracarida have been sampled. Although peracarids were present on all stations, differences in terms of abundance and diversity as well as concerning species assemblages became obvious between eastern and western slopes. Abundance and diversity were highest on the eastern stations 335 and 333. Isopoda and Amphipoda were most abundant, followed by Cumacea, Tanaidacea, and Mysidacea in numbers of species and specimens. Interestingly no suprafauuna (Mysidacea) was sampled on the western slope.

The analysis revealed four assemblages: a deep species assemblage, an eastern slope assemblage, an ubiquitous species assemblage and a western slope assemblage. The western slope assemblage consists mainly of Amphipoda, which were also most abundant and diverse on the western slope. The ubiquitous and eastern slope assemblages, however, are dominated by Isopoda, which also comprised most species and individuals on the eastern slope. Cumaceans are the most representative species of the deep species assemblage.

These differences in species composition and abundance on western and eastern sides of the Kolbeinsey Ridge can probably be attributed to food supply and sediment composition, rather than to salinity or bottom water temperature.

Radiolarien als Indikatoren für paläozeanographische Rekonstruktionen: Erste Ergebnisse aus dem Bereich der Subantarktis

U. Brathauer, A. Abelmann und D.K. Fütterer
(Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, 2850 Bremerhaven)

Der antarktische Zirkumpolarstrom (ACC) mit seinem Frontensystem ist ein wichtiger Steuerparameter für die globale ozeanische Zirkulation. Über ihn erfolgt der Austausch von Wassermassen und Wärme zwischen den verschiedenen Ozeanen. Mögliche Lageveränderungen der einzelnen Fronten und des Hochproduktionsgürtels in der spätquartären Vergangenheit des Südatlantiks können einen entscheidenden Einfluß auf die Austauschprozesse zwischen den Ozeanen und damit auch auf das Klima gehabt haben. Die subantarktische Zone ist der nördlichste Teil des ACC's. Sie wird im Süden durch die subantarktische Front (SAF) und im Norden durch die subtropische Front (STF) begrenzt. Der Sedimentkern PS 2082-1 stammt aus dem nördlichen Teil dieser Zone. An ihm wurde eine detaillierte Analyse der Radiolarienvergesellschaftungen durchgeführt, um Hinweise auf die spätquartäre Ozeanographie dieser Region zu erhalten.

Radiolarien sind aufgrund ihrer Lebensweise, die sie an bestimmte Wassermassen bindet, hervorragende Indikatoren für paläozeanographische Rekonstruktionen. Ergebnisse aus Faktorenanalysen im Bereich des ACC's zeigen deutliche Korrelationen zwischen der herrschenden Ozeanographie und den Radiolarienvergesellschaftungen der Oberflächensedimente. Die Analyse von Radiolarienvergesellschaftungen in Sedimentkernmaterial ist daher eine geeignete Methode für paläozeanographische Rekonstruktionen im Bereich der heutigen Subantarktis. Im Sedimentkern PS 2082-1 zeigen die ersten Ergebnisse dieser Analysen deutliche Variationen in der Zusammensetzung der Vergesellschaftungen in Abhängigkeit von glazialen und interglazialen Zeitabschnitten während der letzten 150.000 Jahre. Die glazialen Vergesellschaftungen sind durch Kaltwasserarten beeinflusst, die heute hauptsächlich südlich der SAF leben. Die interglazialen Vergesellschaftungen hingegen beinhalten subtropische und tropische Arten, die in den Glazialen zumeist völlig fehlen. Ein maximales Auftreten der subtropischen und tropischen Arten zeigt sich innerhalb des Isotopenstadiums 5. Wenn man die Häufigkeitsfluktuationen der Radiolariengattung *Antarctissa* als Produktivitätsproxy betrachtet, so ergeben sich für die Isotopenstadien 2 und 6 Produktivitätsmaxima und für die Stadien 1 und 5 Minima.

Eine bestehende Isotopenkurve konnte durch eine detaillierte Biostratigraphie anhand der Häufigkeitsfluktuationen der Radiolarienart *Cycladophora davisiana* ergänzt werden. Dadurch war es möglich, auch fast karbonatfreie Kernbereiche zeitlich einzustufen.

In den Glazialzeiten der letzten 150.000 Jahre kennzeichnen deutlich erhöhte Sedimentationsraten, gesteigerte Produktivität und erniedrigte Oberflächenwassertemperaturen den Bereich der nördlichen Subantarktis. Die Interglazialzeiten zeigen dagegen geringe Sedimentationsraten und einen Rückgang der Produktivität. Die Temperaturen des Oberflächenwassers waren in dieser Zone zur Zeit des Isotopenstadiums 5 wahrscheinlich höher als heute.

Kurt Brunner:

Erste kartographische Darstellungen von Polargebieten mit Hinweisen auf Meereis und Gletscher

Im 15. Jahrhundert legen Abschriften der "Geographie" des *Claudius Ptolemäus* (ca. 100 - 180 n. Chr.) das Weltbild fest und damit endet die Welt im Norden bei der sagenhaften Insel "Thule", am nördlichen Wendekreis also.

Island und Teile Grönlands werden allerdings bereits in einer Nordlandkarte von *Claudius Clavus* vom Jahre 1427 dargestellt; hier finden sich auch Hinweise auf Meereis, und zwar durch die Kartenbeschriftung "Congelatum mare" ("Völlig gefrorenes Meer"). Diese Manuskript-Karte liegt als "Tabula moderna" einer *Ptolemäus*-Ausgabe bei.

In Weltkarten von *Ptolemäus*-Ausgaben des *Nicolaus Germanus* wird ab 1466 mit dem *ptolemäischen* Weltbild gebrochen, denn hier treten Nordeuropa-Darstellungen auf. In dieser Nordeuropa-Darstellung findet sich eine "Insula glacialis". Zwischen Island und Skandinavien steht der Kartename "Mare Congelatum". Eine Nordlandkarte und eine entsprechende Weltkarte findet sich auch in der ersten in Deutschland gedruckten *Ptolemäus*-Ausgabe (Ulmer *Ptolemäus*-Ausgabe von 1482).

Eine phantasievolle Darstellung des Nordpolargebietes und Hinweise auf Meereis im Nordpolarmeer gibt es gleichfalls auf dem *Behaim*-Globus vom Jahre 1492. Solche phantasievolle Darstellungen des Nordpolargebietes reichen weit in die Neuzeit.

Bemerkenswert sind die kartographische Darstellung von Meereis östlich von Island sowie die Hinweise auf Gletscher auf Island in der "Carta marina" des *Olaus Magnus* vom Jahre 1539.

Eine Islandkarte im "Theatrum orbis terrarum" von *Abraham Ortelius* vom Jahre 1590 bildet acht Gletscher ab. Ähnliche Island-Karten mit Gletscherdarstellung finden sich im "Atlas" des *Gerhard Mercator* und später in *Blaeu*-Atlanten.

Die Karten werden mit Farbdiapositiven gezeigt.

Seismische Untersuchungen zu Strukturen im Eis und dem unterlagerten Festgestein im Bereich der Heimefrontfjella (Antarktis)

Während der Antarktisexpedition ANTVIII/5 (1989/90) wurde ein mehrfach überdecktes reflexionsseismisches Profil im Bereich der Heimefrontfjella vermessen. Da das seismische Feldexperiment primär für tiefenseismische Fragestellungen ausgelegt war, ist zur Untersuchung von Strukturen im Eis und in der Übergangszone Eis/Festgestein das Auflösungsvermögen eingeschränkt. Die in den seismischen Daten aus dem Eis vorhandenen Diffraktionshyperbeln zeigen nur schwache Amplituden. Die Übergangszone Eis/Festgestein stellt sich als ein kompliziert strukturiertes Reflexionsband dar, das eine bewegte Topografie, starke lokale Amplitudenvariationen und Bereiche mit einer Vielzahl ausgeprägter Diffraktionshyperbeln aufweist. Es wird diskutiert, ob diese Strukturen als Folge von Materialeinschlüssen im Eis, Gemischen von Eis und Steinen/Sedimenten in der Übergangszone oder unterlagerten Sedimenten interpretierbar sind. Zur Charakterisierung der Übergangszone dienen insbesondere Amplitudenanalysen von primären und multiplen Reflexionen unter vereinfachenden Voraussetzungen.

Information system design for a highly variable and heterogeneous scientific data production environment

Michael Diepenbroek, Hannes Grobe, Manfred Reinke
Alfred Wegener Institut für Polar- & Meeresforschung, Postfach 120161
Columbusstr., D-2850 Bremerhaven, Germany

Abstract

Paleoclimatic research on a global scale often requires the integration of large amounts of data of different types. The variability of data types may be caused by a diversity of scientific topics or by varying and changing methods for measuring and calibrating data. An important prerequisite for the integration of such data is an information system that is easy to use, generally available and that accounts for the heterogeneity and variability of data types. In especial a flexible data structure has to be conceived that can be easily adapted to changing requirements and thus allows for a consistent and long-term storage of produced data on a database server. On the other hand efficient tools must be supplied by which individual data environments for special projects or investigations can be derived. For this purpose the client/server concept is useful. At the Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research in Germany an information system has been realized (SEDAN) which is used by the geologists and paleontologists of the institute as a central pool for data obtained from the investigation of sediment cores. The heart of the system is a structure which holds - beside the data values - information on used parameters and methods as well as references for the data. Due to this structure the system can be easily adapted to changing requirements. Import and Export of data is done through high level front ends, by which the scientists are enabled to create their individual 'view' on the data. The front ends can also be used to access the information system over the internet.

**DAS BEWEGUNGSVERHALTEN DES ANTARKTISCHEN INLANDEISES ZWISCHEN
SCHIRMACHEROASE UND WOHLTHATMASSIV,
KÖNIGIN-MAUD-LAND**

R. Dietrich, W. Korth
(Technische Universität Dresden, Institut für
Planetare Geodäsie)

W. Adler
(Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Forschungsstelle Potsdam)

G. Noack
(Technische Universität Cottbus)

Kurzfassung:

Im Jahre 1988 wurde damit begonnen, im Gebiet der Schirmacheroase und südlich davon bis zum Wohlthatmassiv ein klassisches geodätisches Netz (etwa 50x100 km², ca. 30 Festpunkte) anzulegen. Dieses Festpunktfeld ist inzwischen bestimmt, die Punktgenauigkeit liegt bei etwa ±10...20cm.

Ausgehend von diesem Netz wurden auf Eis gelegene Traversen wiederholt vermessen und auf diese Weise Bewegungsvektoren abgeleitet. Die Bewegungsbeträge erreichen Werte bis zu 100m/Jahr, die lokalen Schwankungen der Eisbewegung sind erheblich. Sie spiegeln die auch in der reichgegliederten Topographie deutlich werdende Variabilität des glaziologischen Regimes im Untersuchungsgebiet wider.

Die erhaltenen geodätischen Informationen über Geometrie und Bewegungsverhalten des untersuchten Eisgebietes stellen wertvolle Ausgangsdaten für komplexe glaziologische Untersuchungen dar.

Einsatz geophysikalischer Meßverfahren zur Bestimmung von Dicke und physikalischen Eigenschaften arktischen Meereises

H. Eicken, S. Gerland, C. Haas, S. Hannke, F. Valero Delgado (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Postfach 120161, D-27515 Bremerhaven)

Das Meereis polarer Regionen beeinflusst in starkem Maße Austauschprozesse zwischen Ozean und Atmosphäre und spielt deshalb insbesondere für klimarelevante Fragen eine entscheidende Rolle. Insbesondere die Eismächtigkeit ist im Rahmen von Massen- und Energiebilanzen eine wichtige Größe. Weiterhin sind für die Wechselwirkungsprozesse physikalische Eigenschaften wie Salinität, Porosität und Permeabilität des Eises von Bedeutung. Obgleich eine Bestimmung der oben genannten Parameter mit geophysikalischen Meßverfahren denkbar ist, liegen hierzu bisher nur vereinzelt Meßergebnisse vor. Während der POLARSTERN-Expedition ARK-IX/1a in die Framstraße bot sich die Gelegenheit, für längere Zeit auf einer mehrere Quadratkilometer großen Eisscholle sowohl direkte Messungen durch Eisdicken- und Kernbohrungen zu machen, als auch indirekt durch geophysikalische Messungen Eisparameter zu bestimmen. Es wurden elektromagnetische und seismische Verfahren eingesetzt. Sämtliche Messungen und Beprobungen wurden an denselben Lokalitäten bzw. Profilen vorgenommen.

Elektromagnetische Messungen bei einer Frequenz von 9.8 kHz liefern sehr schnell Informationen über die elektrische Leitfähigkeit des Untergrundes. Über Kalibrierungen durch Bohrungen bzw. unter Annahme eines Eismodells können aus den Leitfähigkeitsdaten Eisdicken bestimmt werden. Über die Ermittlung der Eisdicke hinaus können mit Hilfe von Leitfähigkeitsbestimmungen des Eises Aussagen bezüglich der Salinität und der effektiven Porosität gemacht werden. Die Mächtigkeitsbestimmung ist um so genauer, je größer der Leitfähigkeitskontrast zwischen Eis und Wasser ist. Wie unsere Messungen zeigen, ist die elektromagnetische Methode besonders im Winter gut einsetzbar.

Seismische Messungen ermöglichen die Abschätzung von Scher- und Kompressionswellengeschwindigkeiten und damit die Berechnung elastischer Moduln des Eises. Die Ausbreitung dieser Wellen wird vor allem durch die Eisdicke beeinflusst. Mit Hammerschlägen werden Wellen mit Frequenzen von 20-200 Hz angeregt. Hierbei handelt es sich in erster Linie um dispersive Oberflächenwellen, deren Phasengeschwindigkeiten eine Abschätzung der integrierten Eisdicke über längere Profile ermöglichen. Hochfrequente Wellen (1-5 kHz), wie sie mit Hilfe einer Lautsprecherseismikapparatur erzeugt wurden, ermöglichen dagegen hochauflösende reflexionsseismische Messungen, die ein direktes Abbild der Eisunterseite geben.

Metavulkanite in der Priestley-Formation (Nord-Victoria-Land)

Solveig Estrada

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Außenstelle Berlin

Während der Expedition GANOVEX VII, Leg 1 (Dez. 1992/Jan. 1993) wurde die Priestley-Formation (Wilson Terrane) zu beiden Seiten des Priestley-Gletschers und im O'Kane Canyon auf das Auftreten von syngenetischen vulkanogenen Einschaltungen untersucht. Sie konnten an einigen Bergrücken südwestlich vom Mt. Levick am NE-Rand des Priestley-Gletschers und Lowry Bluff am SW-Rand nachgewiesen werden. Die Metavulkanite und -sedimente wurden für petrographische und geochemische Untersuchungen beprobt. Nach Vorliegen der Ergebnisse werden Aussagen zur bisher noch wenig bekannten Entstehungsgeschichte der Priestley-Formation, für die ein präkambrisches bis kambrisches Alter angenommen wird, möglich sein. Mit Hilfe geochemischer Indikationen läßt sich die geotektonische Position der eingeschalteten Vulkanite charakterisieren, die möglicherweise im Zusammenhang mit Subduktions- und/oder Kollisionsprozessen gebildet wurden.

Die gefundenen Metavulkanite bilden schichtparallele flache, linsenförmige Einschaltungen von einigen Dezimetern bis wenigen Metern Länge und ca. 10 bis 40 cm Mächtigkeit in dunklen Schiefen. Ihr Vorkommen konzentriert sich in der Regel auf einen ca. 10 Meter mächtigen Horizont im Liegenden einer Tonschiefer-Karbonat-Wechselagerung, die den oberen Abschnitt in der Abfolge der Priestley-Formation repräsentiert. Stellenweise tritt (möglicherweise als faltungsbedingte Wiederholung) ein zweiter Horizont auf. Es handelt sich entweder um geringmächtige basaltische Lavaergüsse (Pillowlaven) oder schichtparallele, subvulkanische Intrusionen. Das Nebengestein sind pyritführende Biotit-Schiefer mit quarzitischen Einlagerungen. Der gesamte NW-SE-streichende Schichtverband ist gefaltet und amphibolitfaziell metamorph überprägt. Südwestlich vom Mt. Levick sind die Schiefer lokal von Disthen-führenden Quarztrümmern durchsetzt.

Im Anschluß an die Untersuchungen können Vergleiche zu den kambrischen Glasgow Volcanics der Sledgers Group (Bowers Terrane) gezogen werden, die nach vorliegenden Untersuchungen durch Inselbogenvulkanismus im Zusammenhang mit einer Subduktionszone entstanden sind.

Die Eisdecke in der Umgebung der Schirmacheroase, Dronning-Maud-Land (Ostantarktika)

- ein Beitrag zu Relief, Bewegung und Massenhaushalt

D. Fritzsche¹⁾, R. Dietrich²⁾, W. Adler¹⁾

Im Rahmen geowissenschaftlicher Feldkampagnen im zentralen Königin-Maud-Land wurden von der Schirmacheroase ausgehend Traversen zum Untersee (Gruberberge), zur NW Insel und zum Kap Ostry (Schelfeiskante) angelegt. Die seit 1988 regelmäßig bestimmten Signalkoordinaten und Akkumulations- bzw. Ablationsraten sowie Radareisdickenmessungen erlauben erste Aussagen zum Geschwindigkeitsfeld und zum Oberflächen- und Subglazialrelief, sowohl im Bereich des die Schirmacheroase im Süden und Osten umfließenden, mehr als 1400 m mächtigen Inlandeises, als auch für den östlichen Rand des nördlich der Oase gelegenen Novolazarevskaya Schelfeises.

Im Gebiet nördlich der Gruberberge (71°15'S, 13°30'E) durchgeführte detailliertere Eisradarmessungen zeigen, daß der Untersee, der größte See im Inneren des Königin-Maud-Landes, vom Anuchingletscher angestaut wird.

Die glaziologischen Untersuchungen der Eisdecke in der Umgebung der Schirmacheroase sind für die Erklärung der Oasenentstehung und ihrer Entwicklung erforderlich. Darüber hinaus dienen sie der Interpretation von in Seesediment und Eis enthaltenen Informationen zur regionalen Klima- und Vereisungsgeschichte.

¹⁾Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Forschungsstelle Potsdam, Telegrafenberg A43, D-O 1561 Potsdam

²⁾Institut für Planetare Geodäsie der Technischen Universität Dresden
Mommstr. 13, D-O-8027 Dresden

Physikalische Eigenschaften mariner Sedimente aus den Polargebieten - Bestimmung und Nutzen

Sebastian Gerland (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Postfach 120161, D-27515 Bremerhaven)
E-Mail: sgerland@vax.awi-bremerhaven.d400.de

Am Alfred-Wegener-Institut werden die physikalischen Eigenschaften Dichte, magnetische Suszeptibilität, spezifischer elektrischer Widerstand und P-Wellengeschwindigkeit an ungeöffneten Sedimentkernen bestimmt. Außerdem werden an ausgewählten Kernen röntgentomographische Untersuchungen durchgeführt. Zum größten Teil sind die Messungen zerstörungsfrei, so daß das Sedimentmaterial nach den Messungen vollständig für anschließende Untersuchungen zur Verfügung steht. Die Informationen aus den Messungen der physikalischen Eigenschaften liefern wichtige Informationen über Bildung und Entwicklungsgeschichte des Sediments und stellen eine wertvolle Datenbasis für die Planung der sedimentologischen Kernbeprobung dar. Mit Hilfe von hochauflösenden Messungen können verschiedene Sedimenttypen klar unterschieden werden. Die Erkennung klimaspezifischer Sedimentation sowie die Veränderung der Sedimentation bei Klimawechseln wird durch die Kenntnis der physikalischen Eigenschaften wesentlich erleichtert. So können beispielsweise durch hochauflösende Dichtemessungen Zonen mit eistransportiertem Material (IRD) von homogenen Sedimenten sehr gut unterschieden werden. Desweiteren kann später der gesamte Datensatz für weitergehende Untersuchungen, z.B. die Auswertung sedimentechnographischer Messungen mit dem Parasound-System, genutzt werden.

Die Dichte wird hochauflösend über die Absorption von Gammastrahlen bestimmt. Die magnetische Suszeptibilität und der spezifische elektrische Widerstand werden mittels induktiver Methoden berührungslos ermittelt. Widerstandsmessungen wurden parallel auch mit galvanischen Verfahren nach der Kernöffnung durchgeführt. Die P-Wellengeschwindigkeit schließlich kann durch Ultraschalluntersuchungen (Transmission) bestimmt werden. Alle Verfahren werden auf Meßbänken durchgeführt, auf denen die Sedimentkerne halb- oder vollautomatisch PC-gesteuert gemessen werden.

Anhand einiger Ergebnisbeispiele sollen die Möglichkeiten der Interpretation der Meßdaten aufgezeigt werden. Gerade die hochauflösenden Dichtedaten eignen sich sehr gut, um die sedimentologisch relevanten Kernabschnitte zu erkennen und zu definieren. Durch die integrierte Interpretation verschiedener physikalischer Eigenschaften können oft Mehrdeutigkeiten ausgeräumt werden, die bei der Messung nur einer Größe existieren. Ein Vergleich mit Ergebnissen aus der sedimentologischen Kernbeprobung unterstreicht den großen Nutzen einer intensiven Untersuchung der physikalischen Eigenschaften.

Sedimentfazies und holozäner Eisrückzug in Ablagerungen des antarktischen Kontinentalschelfes, Lazarevmeer

F. Gingele, G. Kuhn, B. Maus, M. Melles und T. Schöne
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Columbusstraße D-2850 Bremerhaven

Schelfsedimente aus einem eng begrenzten Gebiet vor dem Nivl-Schelfeis (Lazarevmeer) wurden auf den Polarstern-Expeditionen ANT IX/3 und ANT X/2 mit dem Schwerelot und Großkastengreifer beprobt. Die Oberflächensedimente können in zwei Faziestypen unterschieden werden, die ein sehr unregelmäßiges, fleckenhaftes Verteilungsmuster aufweisen. Biogene sandige Silte, reich an kalkiger Fauna aus Bryozoen, Muscheln, Seeigeln und verschiedenen anderen benthischen Organismen wechseln mit gutsortierten Sanden mit unterschiedlichem Kiesgehalt, die außer Brachiopoden nur wenig Fauna führen. Die groben Korngrößen sind durch hohe Strömungsgeschwindigkeiten bedingt, die entlang der Eiskante vorherrschen und durch Gezeitenströmungen, thermohaline Strömungen oder durch den ACC (Antarctic Coastal Current) verursacht werden.

Sedimentkerne zeigen eine immer wiederkehrende Abfolge von Faziestypen die eine Rekonstruktion des holozänen Eisrückzuges erlauben. Das während des letzten Glazials auf dem Schelf aufliegende Eis führte zur Kompaktion der vorhandenen Sedimente, bzw. zur Ablagerung einer Grundmoräne (Diamiktit). Darüber folgt ein feinkörnigeres, unkompaktiertes Sediment mit vereinzelt marinen Mikroorganismen, das ruhige Sedimentationsbedingungen unter einem aufschwimmenden Schelfeis anzeigt. Gut sortierte Sande mit benthischen Foraminiferen belegen das Erreichen vollmariner Bedingungen und das Einsetzen höherer Strömungsgeschwindigkeiten und bilden stellenweise noch heute die Oberflächensedimente. An anderen Stellen zeigt ein Übergang zu feinkörnigeren, siltigen und biogenreicheren Sedimenten eine Abnahme der Strömungsintensitäten an. Die Karbonatgehalte in diesen Kaltwassersedimenten erreichen bis zu 50%.

Der hohe Karbonatgehalt der Sedimente wird es erlauben mittels ^{14}C -AMS-Messungen die Faziesabfolgen des holozänen Eisrückzuges mit absoluten Zeitmarken zu versehen und Sedimentationsraten abzuschätzen. Die bislang als holozän interpretierten, auf dem Diamiktit auflagernden Sedimente reichen in der Mächtigkeit von wenigen Zentimetern in den terrigenen Sanden des "Fenno-Tief" bis zu 50-80 cm in der biogenen siltig-sandigen Fazies. In der bis zu 700 m tiefen glazialzeitlich angelegten Erosionsstruktur des "Fenno-Tiefs" lassen nahezu fehlende holozäne Sedimente und das Vorkommen von Eisen-Mangankrusten auf permanent hohe Strömungsgeschwindigkeiten schließen.

Akkumulationsraten und die Isotopengehalte (^2H , ^{18}O , ^3H) der oberflächennahen Firnschichten des Filchner-Ronne-Schelfeises, Antarktis.

W. Graf¹⁾, H. Moser¹⁾, O. Reinwarth²⁾, J. Kipfstuhl³⁾, H. Oerter³⁾, A. Minikin⁴⁾ und D. Wagenbach⁴⁾

1) GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Institut für Hydrologie, Postfach 1129, D-85758 Oberschleißheim

2) Kommission für Glaziologie der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Marstallplatz 8, D-80539 München

3) Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Columbusstraße 1, D-27568 Bremerhaven

4) Institut für Umweltphysik, Universität Heidelberg, Im Neuenheimer Feld 336, D-69120 Heidelberg

Während der Antarktisexpedition 1989/90 mit FS Polarstern, Fahrabschnitt ANT VIII/5, wurde im östlichen Teil des Ronne-Schelfeises ein umfangreiches glaziologisches Programm durchgeführt. Dazu zählten stratigraphische Untersuchungen in Schneeschächten, die Beprobung der obersten 10 m des Firns für Isotopenanalysen durch Flachbohrungen und die Messung der Firntemperatur in 10 m Tiefe. Mit diesem Programm wurden die glaziologischen Untersuchungen vorangegangener Unternehmungen ergänzt und das Netz der Meßpunkte weiter verdichtet; insgesamt konnten im östlichen Teil des Ronne-Schelfeises an 18 neuen Meßpunkten glaziologische Daten erhoben werden.

Die Datierung des Firns stützt sich auf die kombinierte Auswertung der Tiefenprofile der ^2H - und ^{18}O -Gehalte, auf hochaufgelöste chemische Profile und teilweise auf die ^3H -Gehalte des Firns. Die räumliche Verteilungen der Akkumulationsraten, der ^2H - und ^{18}O -Gehalte der oberflächennahen Firnschichten und der 10-m-Temperaturen ist durch eine generelle Abnahme aller Parameter von der Eiskante nach Südwesten charakterisiert. Die Akkumulationsraten bleiben allerdings südlich des Meßpunktes D336 auf einem relativ konstanten Niveau. Offensichtlich ist die Temperatur nicht der einzige Parameter, der die Niederschlagsmenge in diesem Gebiet kontrolliert. Die ^2H - und ^{18}O -Gehalte sind mit den Firntemperatur in 10 m Tiefe ausgezeichnet korreliert ($\delta^2\text{H} = 44 + 10,3 (\pm 0,6) \Theta$, $r=0,98$).

Einige Meßpunkte liegen auf oder nahe bei der Fließlinie durch die Ansatzpunkte der Bohrungen B13 und B15, die 1990 und 1992 auf dem Ronne-Schelfeis niedergebracht wurden. Das Depositionsgebiet des Materials der beiden Kerne ist damit bis nahe der Groundingline isotopenglaziologisch charakterisierbar. Die beobachtete Abnahme der ^2H - und ^{18}O -Gehalte des Eises mit der Tiefe an den Bohrpunkten ist im wesentlichen auf die Verteilung der Werte an der Oberfläche zurückzuführen und kann zur Abgrenzung der Depositionsgebiete verwendet werden. Danach hat das Eis bis zu einer Tiefe von 135 m (B13) bzw. 143 (B15) seinen Ursprung auf dem Ronne-Schelfeis, das darunter liegende Eis bis 152 m ist dem antarktischen Inlandeis zuzuordnen.

Pleistozäne Sedimentfazies im Südpolarmeer

HANNES GROBE, WOLFGANG J. BONN, DIETER K. FÜTTERER & GERHARD KUHN

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Am Alten Hafen 26, D-2850 Bremerhaven

Die während der pleistozänen Klimazyklen gebildeten Sedimentfazies am antarktischen Kontinentalhang werden aus Probenmaterial der POLARSTERN-Expeditionen rekonstruiert. Die zeitliche Einstufung der Sedimente erfolgt durch lithologische Korrelation der Kerne untereinander in Kombination mit der globalen Sauerstoffisotopenchronologie. Erstmals wurden an einem umfangreichen Datensatz aus einem ausgewählten Gebiet des östlichen Weddellmeeres gestapelte Parameter berechnet. Die relativen Variationen der Parameterstapel erlauben die Ableitung eines generellen Modells zur glazialmarinen Sedimentation und Faziesgenese unter den spezifischen Paläoumweltbedingungen des Quartär. Das Modell trifft, den paläozeanographischen Einfluß betreffend, zumindest für den atlantischen Teil des Südpolarmeeres zu; die paläoglazialologischen Prozesse gelten überregional, da sie weitgehend von globalen Faktoren wie Klimaveränderungen und Meeresspiegelschwankungen gesteuert werden.

Die glazialmarinen Sedimentationsprozesse werden durch ein komplexes Wechselspiel von ozeanographischen und glaziologischen Prozessen kontrolliert, die ihrerseits weitgehend durch das globale Klima und auch lokale Einflüsse (Insolation) gesteuert werden. Die Bildung der Sedimentfazies wird vorwiegend durch Eistransport bestimmt und spiegelt somit Massenbilanz und Verhalten des kontinentalen Eisschildes wider. Weitere faziesrelevante Prozesse sind biologische Produktion, Strömungstransport und gravitativer Hangtransport. Die Sedimentationsraten nehmen mit der Entfernung vom Kontinent und innerhalb eines Klimazyklus vom Interglazial zum Glazial ab. Die Sedimentationsraten sind in dem relativ kurzen Zeitraum zwischen glazialer Termination und Klimaoptimum um ein mehrfaches höher als im Glazial.

Aus den untersuchten Ablagerungen können fünf Sedimentfazies mit spezifischen Bildungsbedingungen isoliert werden. In ihrer zeitlichen und räumlichen Verbreitung unterliegen sie den Veränderungen von Meeresverteilung, Meeresspiegel, den Bewegungen der Schelfeiskante, sowie dem Einfluß des Nordatlantischen Tiefenwassers auf die Wassermassen des Südpolarmeeres. Die Meeresdecke beeinflusst über die Lichtlimitierung die Primärproduktion im Oberflächenwasser. Dies führt zu einem Wechsel in der Erhaltung karbonatischer und kieseliger Mikrofossilien; im Interglazial wird Opal erhalten und Karbonat gelöst, während der Übergangszeiten und im Glazial bleibt Karbonat erhalten und Opal wird gelöst.

Strömung und Bodenwasserbildung werden durch die Existenz von Küstenpolynyen und von der durch den Meeresspiegel kontrollierten Gesamtfläche der Schelfeisgebiete gesteuert. Der durch Meeresspiegelabsenkung und Ausweitung des Eisschildes initiierte gravitative Hangtransport liefert vorwiegend im Glazial episodisch größere Sedimentmengen zum Hang und, kanalisiert durch Canyons, in die Tiefsee. Während der glazialen Maxima können unter einer vollständig geschlossenen Eisdecke Konturite abgelagert werden.

Bohrlochmessungen zur direkten Bestimmung der basalen Schmelzrate im Kantenbereich des Filchner-Ronne Schelfeises, Antarktis

K. Grosfeld, N. Blindow, F. Thyssen

Institut für Geophysik der Westf. Wilhelms-Universität, Münster

Die basale Schmelzrate ist für Massenbilanzuntersuchungen von Schelfeisen ein wesentlicher, gleichzeitig jedoch schwer zu bestimmender Parameter. In der vorgestellten Arbeit werden Ergebnisse von Untersuchungen auf dem Filchner-Ronne Schelfeis (FRIS), Antarktis, aufgezeigt, mit denen die basale Schmelzrate durch verschiedene, voneinander unabhängige Verfahren bestimmt worden ist. Im Jahr 1990 wurden hierzu Temperaturmeßketten und TDR-Sensorleitungen in Schmelzbohrlöcher eingebracht, die während einer zweiten Meßkampagne 1992 nachgemessen werden konnten. Die Meßleitungen reichen bis in das Meerwasser unterhalb des Schelfeises hinein und können somit die Veränderung der Eisunterseite direkt erfassen.

Die Auswertung der Messungen ergeben einen übereinstimmenden Mittelwert der basalen Schmelzrate im Kantenbereich des FRIS von $1.35 \pm 0.17 \text{ m/a}$. Sie liefern darüber hinaus Hinweise auf eine saisonale Abhängigkeit dieser wichtigen Massenbilanzgröße. Desweiteren konnten durch eine Dauerregistrierung der Meerwassertemperatur unterhalb des Schelfeises Hinweise auf Gezeiteneffekte in der Wechselwirkung zwischen Ozean und Schelfeis festgestellt werden, was die Bedeutung ozeanographischer Messungen unterhalb von Schelfeisen unterstreicht.

HYDROCHEMIE EINIGER OBERFLÄCHENGEWÄSSER IM SÜDLICHEN BAFFIN-ISLAND, KANADA

Bearbeiter: Dr. J.W. Härtling, Universität Freiburg

Obwohl die Hydrologie arktischer Seen und Flüsse eine lange Tradition besitzt, besteht bei der chemischen Betrachtung natürlicher und von Menschen beeinflusster Oberflächengewässer in der kanadischen Arktis noch ein erhebliches Forschungsdefizit (CANADA 1991). Arbeiten zu natürlichen Oberflächengewässern von CHURCH (1972, 1974), COOK (1967), FLÜGEL (1981a, 1981b, 1983), GILBERT & CHURCH (1983), HATTERSLEY-SMITH et al. (1970), KALFF (1968), LEMMEN et al. (1987), MCCANN & COGLEY (1971), MCCANN et al. (1972), MCLAREN (1967), OLIVER (1964), OULLET et al. (1987), RUST & COAKLEY (1970) beschränken sich auf die Erfassung allgemeiner Parameter (T, pH, Leitf.) und eventuell noch einiger Hauptkationen oder -anionen. Langjährige, auch hydrochemische, Untersuchungen wurden nur an den IBP-Standorten Resolute, Cornwallis Island (RIGLER, 1978; SCHINDLER et al., 1974) und Truelove Lowland, Devon Island (MINNS, 1977; RYDEN, 1977, 1981) durchgeführt.

Erste Untersuchungen zur Hydrochemie von anthropogen belasteten Oberflächengewässern geschahen um Iqaluit im südlichen Baffinland (HÄRTLING 1989, 1988; WETMORE-STAVINGA, 1986). Die folgende Studie ist Teil einer größeren Untersuchung zur Beeinflussung der empfangenden Ökosysteme durch Abwässer und Sickerwässer.

Von Mai bis September 1987 und im Juli 1990 wurden 10 kleinere stehende Gewässer und zwei Bäche im Sylvia Grinnel Tal sowie der Mündungsbereich des Flusses vermessen und auf allgemeine Parameter (T, pH, Leitf.), Hauptkationen und -anionen, Schwermetalle und PCBs untersucht. Bei der Differenzierung belasteter und natürlicher Standorte wurden Daten von DIAND (1979-85), OBRADOVIC & SKLASH (1986) und WETMORE-STAVINGA (1986) einbezogen.

Die Oberflächengewässer zeigten hierbei eine deutliche zeitliche bzw. räumliche Abhängigkeit von den Faktoren (a) Einfluß durch Sickerwässer der nahegelegenen Deponie, (b) Ausschmelzeffekte im Frühjahr, (c) Evaporationseffekte im Sommer, und (d) den Einfluß von Meer (Spray, Inundationen). Die unbelasteten Standorte blieben bei den Schwermetallen und den PCBs unter den jeweiligen Bestimmungsgrenzen und zeigen bzgl. der allgemeinen Parameter und der Anionen- und Kationenkonzentrationen gute Übereinstimmung mit den Daten von DIAND (1979-85), OBRADOVIC & SKLASH (1986) und WETMORE-STAVINGA (1986). Die belasteten Standorte zeigten die erwartete Abnahme der Konzentrationen mit der Distanz zur Kontaminationsquelle.

Der Sylvia Grinnel Fluß ist ein typischer Vertreter subpolarer Flüsse (CHURCH 1974). Der extrem hohe Tidenhub von bis zu 12.5 m, die "Absperrung" des Mündungsbereichs durch Stromschnellen und die Untergrundkonfiguration führen zu einer Stratifikation (T, Leitf.) und einem Abflußverhalten, das einem Fjord mit starkem Zufluß ähnelt ("overflow") - (ASHLEY-SMITH et al., 1985; GILBERT, 1983; SYVITSKI et al., 1987).

**Grundeis als Paläoumweltarchiv:
Befunde aus gegenwärtig unvergletscherten Gebieten
des Königin-Maud-Landes, Ostantarktika**

W.-D. Hermichen

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung
Forschungsstelle Potsdam

(Beitrag zur 17. Int. Polartagung, Oberurgl, September 1993)

In arktischen Permafrostgebieten ist Grundeis verschiedenartiger Herkunft und unterschiedlichen Alters eine weit verbreitete Erscheinung. Dessen Entstehung und Zerstörung wird durch eine Vielzahl von zeitlich veränderlichen Umweltfaktoren gesteuert wie Klima, Oberflächenrelief, lithologische Situation, hydrogeologische Verhältnisse, Vegetation.

Dieser Einflußvielfalt erschwert oft erheblich die genetische Einstufung und die Datierung von Grundeiskörpern.

Eine Möglichkeit zur genetischen Klassifikation und unter gewissen Umständen auch zur Rekonstruktion der klimatischen Verhältnisse im Entstehungszeitraum von Grundeiskörpern besteht in der Ermittlung der isotopischen Zusammensetzung des Eises: Da nahezu alle Grundeis-Varianten letztendlich auf meteorische Niederschläge zurückgehen, können die ^2H - und der ^{18}O -Gehalte in konservierten Paläo-Niederschlägen Hinweise auf die regionalen Temperaturverhältnisse zum Zeitpunkt der Niederschlagsbildung liefern.

Tau-, Kristallisations- und insbesondere Verdunstungsvorgänge an der Erdoberfläche und in der Auftauschicht führen zu systematischen Abweichungen vom für Niederschläge typischen ^2H - ^{18}O -Muster.

Isotopenuntersuchungen an spätquartären Eiskeilen und massiven Grundeiskörpern werden seit Mitte der 70-er Jahre erfolgreich in Permafrostgebieten Nordamerikas und Sibiriens durchgeführt.

Auch in den kalt-ariden Periglazialgebieten Ostantarktikas ist Grundeis anzutreffen. Überwiegend handelt es sich dort um reliktsches Gletschereis in Moränen von früheren Gletscherhochständen.

Die vorliegende Arbeit stellt ^2H - und ^{18}O -Daten von Grundeis aus glazigenen Ablagerungen im Gebiet Humboldtgebirge - Gruberberge/ Wohlthatmassiv - Schirmacheroase (71°S , $11^\circ 30' \dots 13^\circ 30' \text{E}$; 100...1500 m/NN) zusammen. Durch Vergleich dieser Daten mit den Isotopenwerten rezenter Niederschläge bzw. Schmelzwässer lassen sich drei Grundeisarten unterscheiden: 1. Verschüttetes Gletschereis; 2. Verschüttetes Seeis, 3. Aus Schmelzwässern abgeleitetes Intrusivis. Aus den ^{18}O -Werten des untersuchten fossilen Gletschereises werden Änderungen des regionalen glazialen und klimatischen Regimes seit dem späten Pleistozän abgeleitet.

BAU UND GEOLOGISCHE ENTWICKLUNG DES
KONTINENTALRANDES VON OSTGRÖNLAND

K. Hinz*, O. Eldholm**, M. Block*, J. Skogseid**

* Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR),
Hannover

** Department of Geology, University Oslo, Oslo

Geowissenschaftliche Forschungsergebnisse vom ostgrönländischen Kontinentalrand werden vorgestellt. Die Ereignisse während der frühen Öffnung der Grönländischen See werden diskutiert auf der Basis neuer seismischer Daten vom Kontinentalrand NE-Grönlands; die tektonisch-magmatische Entwicklung wird in groben Zügen abgeleitet und mit der des konjugierenden norwegischen Kontinentalrandes verglichen.

Wir diskutieren die mit der Öffnung des Nordatlantiks einhergehende exzessive vulkanische Episode, ihre Bedeutung für die Kontinentalrandentwicklung und für die Umwelt und sprechen die noch offenen Fragen an.

17. Internationale Polartagung, 1993

Deformationsmessungen im Bereich der Eiskernbohrung des Greenland Icecore Project (GRIP)

Christa Homann

Institut für Vermessungskunde

Technische Universität Braunschweig

Zur Erfassung der Strainparameter, d.h. des Verzerrungsverhalten des Inlandeises, im Umfeld der GRIP-Tiefbohrung im höchsten Gebiet des Grönländischen Inlandeises (Dome GRIP) wurde 1989 vom Institut für Vermessungskunde der TU Braunschweig eine ca. 30 km lange Deformationskette mit durchschnittlichem Punktabstand von 3 km zwischen der GRIP- Bohrung und der amerikanischen Bohrung GISP erkundet. Bei der Deformationskette handelt es sich um eine Aneinanderkettung mehrerer Diagonalenvierecke. Die Punkte dieser Kette wurden mit Alu-Balisen vermarkt und terrestrisch mit präzisen Strecken- und Winkelmeßgeräten ausgemessen. 1991 wurde im zentralen Bereich der GRIP-Bohrung die Deformationsfigur auf einen Durchmesser von ca. 16 km erweitert. Die für die Bestimmung der relativen Eisbewegungen erforderlichen Zweitmessungen konnten 1992 abgeschlossen werden.

Zur Bestimmung der Verzerrungen werden die Messungen der einzelnen Epochen ausgeglichen und durch Transformationen die Strainvektoren der einzelnen Deformationsfiguren in den Hauptverzerrungsachsen berechnet. Die Vektoren geben ein Maß für Größe und Richtung der relativen Bewegung des Eises im Bereich der zentralen Kernbohrung an. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt.

Vorschlag für die Posterausstellung

Strukturen des antarktischen Kontinentalrandes im Weddell Meer

C. Hübscher, W. Jokat, H. Miller

Alfred-Wegener-Institut
Bremerhaven

Der Gondwana-Aufbruch begann im Gebiet des heutigen Weddell Meeres vor etwa 180 Ma. Die Auswirkungen dieses Prozesses auf die umliegenden Krustenbereiche können durch geophysikalische Messungen beobachtet werden. Besonders tiefenseismische Messungen können helfen, den Aufbau der Erdkruste zu erforschen und so die den Gondwana-Aufbruch begleitenden Vorgänge zu verstehen. Das Alfred-Wegener-Institut für Polar und Meeresforschung hat in vier Kampagnen reflexions- und refraktionsseismische Profile im südlichen und süd-östlichen Weddell Meer vermessen.

Refraktionsseismik: Die vor dem Filchner-Schelfeis vermessenen Refraktionsprofile zeigen im zentralen Teil kontinentale Kruste, die um den Faktor 1.5-2.2 ausgedünnt worden ist. Überlagert ist die Kruste von einem 10-12 km mächtigen Sedimentpaket. Die Gesamtmächtigkeit der Kruste beträgt dort ca. 32 km. Nahe der Antarktischen Halbinsel verändert sich die Krustenstruktur zu weitgehend ungedünnter, gut 40 km dicker kontinentalen Kruste.

Die vor dem Ekström-Schelfeis gelegenen Profile sind z.Zt. noch in Bearbeitung. Erste Auswertungen der Refraktionsprofile zeigen aber eine ca. 35 km mächtige Kruste, deren unterste Schicht von mafischen Gesteinen stark intrudiert bzw. unterlagert ist. Die Geschwindigkeitsverteilung weist typische Merkmale eines passiven Kontinentalrandes vom vulkanischen Typ auf.

Reflexionsseismik: Der Übergangsbereich von kontinentaler zu ozeanischer Kruste wurde durch eine Grundgebirgskartierung anhand der reflexionsseismischen Daten untersucht. Die Ergebnisse liefern Aufschluß über vulkanische und tektonische Vorgänge. Eine konsistente Interpretation der markanten Strukturen wie Explora-/Andenes Escarpment, Polarstern-Bank und Weddell Rift in Bezug auf den Verlauf des Kontinentalrandes ist noch in Vorbereitung.

Die gewonnenen Ergebnisse in ihrer Gesamtheit liefern Randbedingungen für geodynamische Modelle über die Entwicklung des atlantischen Sektors Antarktikas.

ANTHROPOGENIC EUTROPHICATION IN ANTARCTIC LAKES - AN EXAMPLE FROM
THE SCHIRMACHER OASIS

E. Kaup, Tallinn Botanical Garden of the Estonian Academy of
Sciences, Kloostri metsa tee 52, EE0019 Tallinn, Estonia.

During a year-round study Lakes Glubokoye and Stancionnoye, in
previous 15 years subject to solid and liquid wastes from the
Novolazarevskaya Station, had revealed values of primary
production of phytoplankton an order of magnitude higher than the
other local lakes in natural conditions. The other symptoms of
eutrophication were:

- (1) high ammonium and phosphorus levels in lake water and
especially in the hypolimnion and stable anaerobic conditions in
the latter,
- (2) a sharp decrease in the number of algal species,
- (3) manyfold increased chlorophyll *a* concentrations compared with
the lakes in natural conditions.

A favourable condition promoting the development of anthropogenic
eutrophication has been the permanent ice cover on Lake Glubokoye
in the years 1961-78. Since then, connected with the temporary
warming of climate, the lake has been ice-free every summer and
the symptoms of eutrophication, according to the repeating
investigation of the summer 1983/84, have been weakened. The
cases of Lakes Glubokoye and Stancionnoye are remarkable as the
only described examples of anthropogenic eutrophication in the
lakes of the Antarctic.

Spätorogenetischer Zerfall der altpaläozoischen Orogene der
Antarkis (Victoria- und Marie-Byrd-Land)
Georg Kleinschmidt (Frankfurt/Main)

Bisher wurden - vor allem in Victorialand während GANOVEX I bis VI - die konstruktiven Phasen der Ross-Orogenese (rd. 500 Ma) untersucht. Das Auftreten bestimmter Gesteinstypen (z. B. Flysch), die systematische Verteilung von Mitteldruck- und Hochtemperaturmetamorphose und von S- und I-Typ-Graniten sowie kompressiv tektonische Strukturen (Falten, Überschiebungen) führten zu plattentektonischen Modellen für das Ross-Orogen. Diese Ergebnisse widerlegen die Beteiligung von größeren Seitenverschiebungen, favorisieren etwa orthogonal konvergierende Plattenbewegungen mit vorhergehender Subduktion. Wenn dieses Modell eines gewöhnlichen Orogens ähnlich z. B. den Kaledoniden oder den Alpen stimmt, muß es wie bei diesen zur Krustenverdickung, zum isostatischen Aufstieg und zum anschließenden Zerfall gekommen sein. Dafür würden vor allem spätorogenetische Kollapsstrukturen wie flache Abschiebungssysteme oder abschiebende konjugierte Knickbänder sprechen. Im Ross-Orogen Victorialands konnten nunmehr während GANOVEX VII derartige Gefüge nachgewiesen und vermessen werden. Vorläufige Feldergebnisse sind:

Flache Abschiebungen treten nicht flächendeckend auf, sie sind sämtlich westabschiebend und verlaufen etwa orogenparallel. Knickbänder als Kollapsstrukturen mit flachen Achsen und abschiebenden Versetzungssinn sind heterogen verteilt: abwechselnde, orogenparallele Streifen sind reich bzw. arm an Knickbändern. Die Knickbandachsen verlaufen parallel zum Gesamtrogen, als Abschiebungssinn überwiegt dementsprechend bald WSW, bald ENE.

In Marie-Byrd-Land deuten Altersdaten von 430 Ma ein jüngeres Ereignis an, das u. a. schwach metamorphe Gesteine betrifft, für die Ähnlichkeiten mit Victorialands Flysch angegeben worden sind. Liegt daher in Marie-Byrd-Land ein nächster, etwas jüngerer orogenetischer "Anwachssaum" am pazifischen Rand der Antarktis vor? Falten mit stark pendelnden B1-Faltenachsen gleichen völlig den Verhältnissen im östlichen Victorialand. Wie in Victorialand gibt es flache Überschiebungen mit ostwärtigem Überschiebungssinn und orthogonaler Überschiebungsrichtung. Wie im östlichsten Victorialand treten Knickbänder als Kollapsgefüge auf. Devonische Granite mögen demselben Gesamtgeschehen angehören.

Fazit: Die Feldergebnisse in Victoria- und Marie-Byrd-Land sprechen für komplette Orogeneseabläufe mit Krustenverdickung und konsequentem Kollaps. Zugleich deutet sich für Victoria- und Marie-Byrd-Land eine kontinuierliche orogenetische Entwicklung am protopazifischen Rand der Antarktis von über 550 bis ca. 400 Ma an. Dies unterstützt die amerikanischen Thesen einer Gondwana-Einbindung Nordamerikas bis ca. 550 Ma und späteren Abdrift nicht, im Gegenteil.

**Vom Einmann-Unternehmen zur Großforschung:
Reflexionen zur Geschichte der deutschen Polarforschung.**

Dr. Reinhard A. Krause, AWI, 27568 Bremerhaven

Dargelegt werden wissenschaftliche, politische und ökonomische Hintergründe, die die Entwicklung der deutschen Polarforschung beeinflussten. Den Ausführungen liegen neue Erkenntnisse zugrunde, die sich bzgl. des Zeitraumes bis zur Jahrhundertwende auf Arbeiten des Verfassers stützen und im weiteren Zeitraum Ergebnisse von Frau Cornelia Lüdecke benutzen. Da das Referat bereits als Übersicht konzipiert ist, verbietet sich eine weiter zusammenfassende Darstellung.

Personelle Verflechtungen zwischen der Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis mit dem Luftschiff, der Wegener-Expedition nach Grönland und dem II. Internationalen Polarjahr

Cornelia Lüdecke

Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, Universität München

1922 richtete Hauptmann a.D. Bruns den Ausschuß zur Erforschung der Arktis mit dem Luftschiff ein, um wissenschaftliche Grundlagen für eine Verkehrslinie mit Zeppelin zu schaffen, die von Europa über die Arktis zu den Pazifikküsten führen sollte. Da sich der deutschen Forschung nach dem I. Weltkrieg immer noch politische Schwierigkeiten entgegenstellten, sollte der Ausschuß auf eine breite internationale Basis gestellt werden. So wurde Fridtjof Nansen gebeten, Präsident der daraufhin 1924 gegründeten Internationalen Studiengesellschaft zur Erforschung der Arktis mit dem Luftschiff e.V. (Aeroarctic) zu werden und die wissenschaftliche Leitung der geplanten Zeppelinexpedition zu übernehmen. Die Gründungsdenkschrift enthielt schon 114 Mitglieder, darunter Luftfahrtexperten und viele Meteorologen bzw. Direktoren meteorologischer Dienste (u.a. E. van Everdingen, D.B. La Cour, A. und K. Wegener, H. Dominik seit 1926), die zum Teil gezielt gewonnen wurden. Als 1926 in einer Sonderausschußsitzung über die Einrichtung von aerologischen Stationen in der Arktis beraten wurde, schlug L. Breitfuß die Wiederholung des Internationalen Polarjahres von 1882-83 vor. Georgi, selbst Teilnehmer dieser Sitzung, nahm die Anregung auf und gab sie 1927 in einer Sitzung der Deutschen Seewarte weiter. Deren Präsident Dominik übermittelte den Vorschlag Ende des Jahres an den Präsidenten des Internationalen Meteorologischen Komitees Everdingen. Inzwischen hatte A. Wegener einen Vortrag über die Aufgaben einer Station auf dem grönländischen Inlandeis für die 2. Tagung der Aeroarctic eingereicht (1928), den er aber dann zurückzog, weil er nun einen eigenen Expeditionsplan der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft (NDW) vorlegen wollte. In einem anschließenden Briefwechsel wurde Wegener dringlich um seine Beteiligung an der Zeppelinexpedition gebeten. Zudem wählte man ihn in zwei Kommissionen der Aeroarctic. Ende 1928 wurde von der NDW eine Grönlandkommission (GK) zur Vorbereitung der Wegener-Expedition eingesetzt. Da Wegener mit der Planung seiner eigenen Vor- und Hauptexpedition (1929, 1930-31) voll beschäftigt war, beteiligte er sich aber nicht an den Forschungsratssitzungen der Aeroarctic zur Vorbereitung der Zeppelinexpedition (Juli 1931). Inzwischen wurde 1929 auf der 7. Internationalen Direktorenkonferenz der Meteorologischen Institute in Kopenhagen (Leitung: Everdingen) die Internationale Polarjahrkommission unter dem Vorsitz von La Cour eingesetzt. Schließlich wurde 1930 die Deutsche Polarjahrkommission (DPJK) mit Dominik als Vorsitzenden gegründet. Sie setzte sich trotz Weltwirtschaftskrise erfolgreich für eine deutsche Beteiligung im Rahmen erweiterter Routinemessungen ein. Obwohl es wünschenswert gewesen wäre, die Wegener-Expedition ein Jahr zu verschieben, um sie mit ihren drei geplanten Stationen dem II. Internationalen Polarjahr (1932-33) anzugliedern, wurde diese Idee von der GK verworfen. Nur das Aeroarcticmitglied M. Grotewahl unterhielt während des Polarjahres eine kleine Privatstation in SW-Grönland. Die Mitglieder der GK und der DPJK stammten zum Großteil aus der Aeroarctic und sammelten dadurch in der gleichzeitigen Planung der verschiedenartigen nationalen und internationalen Polarunternehmungen viel Erfahrung. Wegen der ökonomischen und politischen Umstände konnte aber aus dieser effizienten Konstellation die deutsche Polarforschung nicht wie erwartet fortgeführt werden.

**Plio-Pleistozäne Sedimentation im Randbereich des Ritscher-Canyons,
westlich des Gunnerus-Rückens, Ostantarktis**

Maus, B., Schmiedl, G., Kuhn, G. & Hinze, H.

(Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
2850 Bremerhaven, Deutschland)

Während der Antarktis-Expedition ANT VIII/6 mit dem Forschungsschiff POLARSTERN wurde der Bereich eines Ausläufers des Ritscher-Canyons am Fuße des antarktischen Kontinentalhanges im Riiser-Larsenmeer (Ostantarktis) mit Großkastengreifer und Schwerelot beprobt. An zwei Schwerelotkernen wurden sedimentphysikalische und sedimentologische Parameter bestimmt. Zusätzlich wurden detaillierte bathymetrische und sedimentechographische Untersuchungen mit Hilfe von HYDROSWEEP und PARASOUND durchgeführt, deren Ergebnisse mit den gewonnenen Sedimentparametern in Beziehung gesetzt werden konnten.

Die feinkörnigen, überwiegend terrigen glazialmarinen Sedimentabfolgen ("mud") beider Kerne konnten magnetostratigraphisch bzw. biostratigraphisch datiert werden und umfassen einen Ablagerungszeitraum vom Unterpliozän bis heute.

Die resultierenden mittleren Sedimentationsraten der "kondensierten" Abfolge am Canyonrand liegen bei 3 mm/ka, während der distale Bereich mit Werten um 9 mm/ka durch Einschaltungen von Turbiditlagen gekennzeichnet ist. Unterschiede in der Sedimentakkumulation zeigen auch die PARASOUND-Aufzeichnungen an, die in Richtung auf den Canyon deutlich konvergierende Reflektoren aufweisen.

Schwankungen in der Verteilung des biogenen Opals, die einen Hinweis auf Unterschiede in der Primärproduktion liefern, können mit der Ausbreitung der Meereisbedeckung korreliert werden.

Somit läßt die Abnahme der Gehalte an Radiolarien und Diatomeen in den bearbeiteten Sedimenten eine langfristige Abkühlung vom Pliozän zum Pleistozän erkennen. Zyklische Variationen des Opalgehaltes im Quartär weisen dagegen auf kurzfristigere Glazial-Interglazial-Wechsel hin.

Frühdiagenetische Prozesse zeigen sich in beiden Kernen durch Lösung von Karbonat und biogenem Opal sowie dem Auftreten von Mikromanganknollen.

Die Bildung dieser authigenen Komponenten erfolgte vermutlich in Mikromilieus im Zusammenhang mit dem Abbau organischer Substanz in Bauten grabender Organismen sowie auf Foraminiferengehäusen.

Zur postglazialen Entwicklungsgeschichte der Bunger-Oase, Ostantarktis

Martin Melles¹⁾ & Sergej Verkulich²⁾

- 1) Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Forschungsstelle Potsdam, Am Telegraphenberg A43, D-1561 Potsdam, BRD
2) Arctic and Antarctic Research Institute (AANI), Beering Street, 199 226 St. Petersburg, Rußland

Die Bunger-Oase (ca. 100° E) zählt mit 952 km² zu den größten eisfreien Gebieten der Ostantarktis. Die Oase wird im Osten durch den antarktischen Eisschild, im Süden und Westen durch Gletscher begrenzt. Vom Mawsonmeer im Norden wird sie durch das 80-90 km breite Shackleton-Schelfeis getrennt. Am Nord- und Westrand der Oase sind Epischelfseen verbreitet, die unter dem Schelfeis bzw. unter den Gletschern eine hydraulische Verbindung zum offenen Ozean aufweisen. Auf den Inseln in den Epischelfseen und auf einer großen zusammenhängenden Landmasse im Süden treten zahlreiche kleinere Binnenseen auf.

Die Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Bunger-Oase wurden erst vor wenigen Jahren begonnen. Eine australische Expeditionen 1986 konzentrierte sich auf marine Strandterrassen, Moränen, glaziale Erosions- und postglaziale Verwitterungserscheinungen. Neben den Strandterrassen hatten sowjetische/russische Expeditionen seit 1987 die Beprobung von fossilisierten Vogelexkrementen und besonders von marinen und limnischen Sedimenten zum Ziel. Das gewonnene Material wird in Zusammenarbeit mit dem Umweltforschungszentrum in Leipzig/Halle und dem Alfred-Wegener-Institut in Potsdam bearbeitet.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß während des weichselzeitlichen Vereisungsmaximums fast die gesamte Bunger-Oase von einer weniger als 400 m mächtigen Eismasse bedeckt war. Der postglaziale Rückzug des Eises wurde vermutlich durch eine marine Transgression ausgelöst. Er verlief sehr schnell und war bereits vor ca. 10 ka abgeschlossen. Mit dem postglazialen Wechselspiel zwischen isostatischer Hebung und eustatischem Meeresspiegelanstieg waren Transgressionen und Regressionen verbunden, die zu starken Veränderungen in den Ausdehnungen der Epischelf- und Binnenseen führten. Trotz deutlicher Klimaänderungen im Verlauf des Holozäns blieb die Position des Eisrandes zumindest im Süden und Westen der Oase sehr stabil.

Höhenmessungen im EGIG-Profil

Hinrich Kock, Dietrich Möller
Institut für Vermessungskunde
Technische Universität Braunschweig

In den Jahren 1989 bis 1992 wurde das bereits 1959 von der EGIG (Expedition Glaciologique Internationale au Groenland) eingerichtete Querprofil über das grönländische Inlandeis rekonstruiert und neben anderen Arbeiten geodätisch vermessen. Ein Schwerpunkt dieser Tätigkeiten war die Bestimmung von Höhen der Schneeoberfläche über dem Meeresspiegel. Als Meßverfahren wurde das am Institut für Vermessungskunde entwickelte motorisierte trigonometrische Nivellement eingesetzt.

Langfristig wiederholte Bestimmungen der Schneehöhen, wie sie bislang nur im EGIG-Profil vorliegen, erlauben die Verformung der Eiskappe zu bestimmen und damit Aussagen über Zunahme oder Abnahme des grönländischen Eisschildes im Profilbereich. Im Rahmen der Expedition 1992 konnte der Ostteil des Profils zwischen Jarl Joset und Cecilia Nunatak in die Messungen einbezogen werden, so daß nun auch in diesem Bereich, in dem bisher nur einmalig durchgeführte Messungen von 1968 vorlagen, ein Vergleich zu den Messungen der EGIG möglich ist.

Die Rekonstruktion des Profils, die angewandten Meßverfahren und die Ergebnisse der aktuellen Höhenmessungen werden vorgestellt und mit den Höhen von 1959 und 1968 verglichen.

Meereisbeobachtung mittels multitemporaler Radarbildauswertung (ERS-1-SAR) im Bereich der Hope Bay, Antarktische Halbinsel

OEA - Projektgruppe der Universität Freiburg
Institut f. Phys. Geographie, Werderring 4, 79085 Freiburg

Meereis spielt eine bedeutende Rolle im globalen Klimasystem. Eines der wichtigsten Phänomene besteht darin, daß dort, wo sich Meereis bildet, der Energietransport zwischen dem relativ wärmeren Ozean und der kühleren Atmosphäre unterbunden wird. Die Ausdehnung der von Meereis bedeckten Areale der polaren Ozeane unterliegt im Jahresverlauf großen Schwankungen. Maximale Ausdehnung im Südpolarmeer wird im September erreicht, das Minimum liegt in der Regel im Februar/März. Neben der Ausdehnung interessieren vor allem Parameter wie Dicke, Konzentration (Bedeckungsgrad) und Geschwindigkeit sowie der Typ des Meereises (ein- oder mehrjähriges Eis).

Die Fernerkundung leistet seit langem wertvolle Dienste bei der Erforschung der abgelegenen und unzugänglichen Polargebiete. Das ERS-1-SAR (Synthetic Aperture Radar) bietet nun zum ersten Mal den großen Vorteil, regelmäßig, in relativ kurzen Abständen und unabhängig von Bewölkung und Beleuchtung Aufnahmen des gleichen Gebietes zu erhalten. Speziell für die Meereisbeobachtung ist es gut geeignet, da sich die Dielektrizitätskonstanten von Meereis und Wasser deutlich unterscheiden, somit das Meereis gut identifiziert werden kann.

Dieser Arbeit liegen im wesentlichen drei ERS-1 SAR Szenen aus dem Bereich der Hope-Bay (Antarktische Halbinsel, hier befindet sich die argentinische Forschungsstation "Esperanza") zugrunde. Es wurden Ausschnitte gewählt, die die Meerenge des Antarctic Sound (Antarktische Halbinsel/vorgelagerte Inseln) zum größten Teil abdecken.

Die Szenen wurden im Februar/März 1992 im Abstand von 3 bzw. 12 Tagen aufgenommen. Sie sollen vor allem im Hinblick auf die Veränderung der Meereisvariablen in diesem relativ kurzen Zeitraum untersucht werden. Hierzu werden verschiedene Überlagerungen der Szenen vorgenommen, um die Dynamik der Meereisveränderungen gut zu verdeutlichen. Weiterhin findet mittels der Techniken der Bildverarbeitung eine Bearbeitung der einzelnen Szenen statt, um die Interpretation zu erleichtern. (s.a. Beitrag von B.Triebfürst).

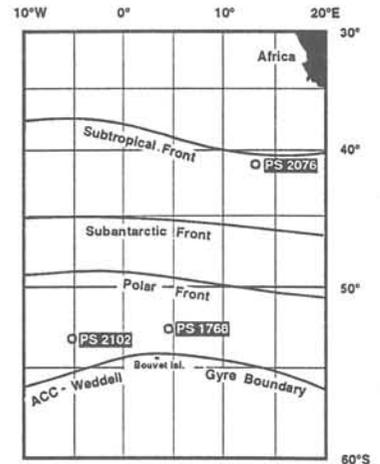
Durch Einbeziehung der meteorologischen Parameter - sowohl der langjährigen Mittelwerte als auch der aktuellen Situation zum Aufnahmezeitpunkt - sollen Rückschlüsse auf den Einfluß der meteorologischen Verhältnisse auf die Veränderungen des Meereises gezogen werden.

Stabile Isotope und Faunen-Vergesellschaftungen planktischer Foraminiferen in quartären Sedimenten des Südatlantiks

H. S. Niebler, H. W. Hubberten, D. K. Fütterer und R. Gersonde

(Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven und Potsdam, Deutschland)

An drei Sedimentkernen, die während den Polarstern-Expeditionen ANT VIII/3 und IX/4 im Südatlantik gewonnen wurden, sind stabile Sauerstoff- und Kohlenstoffisotopenmessungen durchgeführt worden. Die Position eines Kernes lag knapp südlich der Subtropischen Front (PS2076), die beiden anderen Kerne stammen aus dem Bereich südlich der Polarfront (PS1768 und PS2102). Die Isotopen-Verhältnisse wurden in allen drei Kernen an Gehäusen der planktischen Foraminifere *Neogloboquadrina pachyderma* sinestral und an dem nördlichen Kern zusätzlich dazu an Gehäusen der planktischen Foraminiferen *Globigerina bulloides* und *Globorotalia inflata* bestimmt. Zur zeitlichen Einstufung wurden die Kerne mit einer Standard Sauerstoff-Isotopen-Kurve (Martinson et al., 1987) verglichen. An allen Kernen wurden Sauerstoff-Isotopen-Temperaturen errechnet, wobei der jeweilige Eiseffekt berücksichtigt wurde, so daß sich ein Mischsignal von Temperatur und Salinität abbildet.



Zusätzlich war es aufgrund höherer Wassertemperaturen und damit verbundener Artenvielfalt möglich am Kern PS2076 eine Faunenanalyse planktischer Foraminiferen durch zu führen.

Die südlichen Kerne (PS1768 und PS2102) beinhalten Sedimente der letzten ca. 140.000 Jahre. In den Glazial-Stadien ging die Anzahl von *N. pachyderma* sin. zum Teil bis auf Null zurück, so daß hier nicht immer eine Messung möglich war. Die im nördlichen Kern PS2076 enthaltene Sedimente umfassen zumindest den Zeitraum der letzten 700.000 Jahre.

Die Isotopen-Temperaturen zeigen in den südlichen Kernen zwei voneinander abweichende Bilder. Der Kern PS2102 hat bei angenommener konstanter Salinität eine Amplitude von 2,5°C, der Kern PS1768 von 7,5°C. Es wird angenommen, daß die Isotopensignatur dieses Kernes durch lokale Ereignisse, wie z. B. dem Schmelzen von Meereis oder von Eisbergen beeinflusst wird. Im nördlichen Kern wurden Isotopen-Temperaturen vorerst für die obersten zwei Meter bis zum Isotopen-Stadium 8 (ca. 250.000 Jahre) errechnet. In den Interglazial-Stadien errechnen sich nicht durchgehend höhere Oberflächenwasser-Temperaturen als in den Glazial-Stadien. Die Temperaturen lassen sich nur schlecht mit der Isotopenkurve korrelieren. Möglicherweise bildet sich auch hier ein Salinitätssignal ab.

Die Faunenzusammensetzung der planktischen Foraminiferen zeigt in den obersten 3 m des Kernes PS2076 keine signifikante Änderung. Erst ab einer Tiefe von 3,5 m (älter als Isotopen-Stadium 11) ändert sich die Faunenzusammensetzung drastisch zu kälteren Arten. Gleichzeitig zeigt sich in der Sauerstoffisotopen-Kurve eine Veränderung von großen zu kleinen Amplituden. Diese Entwicklung läßt auf veränderte Zirkulationsmuster im Oberflächenwasser schließen.

Gefüge und physikalische Eigenschaften zweier Eiskerne aus dem Filchner-Ronne-Schelfeis

Hans Oerter, Hajo Eicken, Josef Kipfstuhl, Heinz Miller
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Postfach 120161, D-2850 Bremerhaven

Wolfgang Graf
GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit München,
Ingolstädter Landstr. 1, D-8042 Neuherberg

Während der Feldsaisons 1990 und 1992 wurden im Filchner-Ronne-Schelfeis zwei Eiskerne von 215 m (B13) bzw. 320 m Länge (B15) erbohrt. Bohrpunkt B13 lag auf $76^{\circ}56'S$, $52^{\circ}16'W$, etwa 30 km von der Schelfeiskante entfernt. Etwa 150 km in Richtung Inlandeis, stromauf auf einer Fließlinie durch B13, wurde Bohrung B15 auf $77^{\circ}56'S$, $55^{\circ}56'W$ abgeteuft. Die Eismächtigkeit an den Bohrpunkten betrug 239 m bzw. 422 m.

Eisbildungs- und Transformationsprozesse wurden anhand des Gefüges und ausgewählter physikalischer Eigenschaften näher untersucht. Bei einer Tiefe von 152,8 m ist in beiden Kernen eine deutliche Diskontinuität zu beobachten.

Messungen des ^{18}O bzw. 2H -Gehalts und der elektrolytischen Leitfähigkeit weisen diese als Grenze zwischen meteorischem, auf der Schelfeisoberfläche abgelagertem und marinem, an die Schelfeisunterseite angelagertem Eis aus. Bei Berücksichtigung der Ausdünnung des Schelfeises auf dem Weg vom Bohrpunkt B15 zu B13 sind die $\delta^{18}O$ -Profile der beiden Kerne in direkte Übereinstimmung zu bringen. Der S-förmige Verlauf des im Bohrloch B15 gemessenen Temperaturprofils ist auf die Akkumulation von marinem Eis oberhalb des Bohrpunktes zurückzuführen.

Gefügeuntersuchungen an Dünnschnittproben mithilfe automatischer Bildanalyseverfahren zeigen, daß die Korngröße, trotz der hohen Dehnungsbeträge sowohl im meteorischen wie auch im marinen Eis, mit der Tiefe anwächst. Auf einem einfachen Fließwegmodell basierende Modellrechnungen verdeutlichen, daß die beobachtete Korngrößenzunahme sich eng im Rahmen des thermodynamisch gesteuerten Kornwachstums bewegt. Gefügebild und kristallographische Orientierung der Körner belegen außerdem den Einfluß dynamischer Rekristallisation, die hier, im Gegensatz zu Laboruntersuchungen und Feldstudien, bis zu einer vertikalen Kompression von 50 % von geringem Einfluß auf die Korngrößenverteilung ist. Die Abnahme der Korngröße mit zunehmender Tiefe (d.h. abnehmendem Alter) im marinen Eis kann durch die thermische Geschichte und den Einfluß von partikulären Einschlüssen erklärt werden. Letzterer wird insbesondere beim Vergleich der obersten Meter des marinen Eises in beiden Kernen deutlich.

Aus Messungen der elektrolytischen Leitfähigkeit im marinen Eis (Mittelwert $51,0 \mu S/cm$) wurden Salinitäten (Mittelwert 0,026 ppt) sowie Flüssigvolumen eingeschlossener Sole (0,09 bis 0,2 ppt) ermittelt. Eine Abschätzung der Einschluß- und Ausstoßraten von Salz zeigt, daß die niedrigen Salzgehalte im marinen Eis nur durch besondere Kompaktionsprozesse von Unterwassereis an der Schelfeisunterseite erklärbar sind. Dies wird auch durch den direkten Vergleich der $\delta^{18}O$ - und Salzgehaltsprofile beider Kerne belegt. Die möglichen Auswirkungen dieser Prozesse auf die Wechselwirkung zwischen Ozean und Schelfeis werden diskutiert.

Zugang zum Ozean unter dem Ekström-Schelfeis, Antarktis

U. Nixdorf, H. Oerter, C. Drücker und H. Miller

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Eine am Alfred-Wegener-Institut entwickelte Heißwasser-Bohranlage wurde in der Saison 1992/93 genutzt, um das Ekström-Schelfeis nahe der deutschen Überwinterungsstation Neumayer mehrfach zu durchteufen. Dabei hat sich die Heißwasser-Bohranlage sehr gut bewährt; die großen Kaliber der Bohrlöcher boten einen "reibunglosen" Zugang zum Ozean. Ein Bohrloch wurde genutzt, um einen Echosounder einzubringen, mit dem die Abschmelzrate an der Schelfeisunterkante direkt beobachtet werden kann. Durch die andauernde permanente Registrierung von Eistemperaturen, sowie durch die Analyse von CTD-Profilen und Wasserproben konnte ein Datensatz gewonnen werden, der einen Beitrag zum Verständnis der Schelfeis-Ozean-Wechselwirkung liefern kann.

"Subglaziale Hohlformen im außeralpinen Mitteleuropa"

Dr. Dieter ORTLAM c/o NLFb, Außenstelle Bremen
Werderstr. 101, D-2800 Bremen 1

Im Rahmen ausgedehnter Fuß-Exkursionen durch viele außeralpine Mittelgebirge Zentraleuropas wurden seit dem Jahre 1960 zahlreiche Hohlformen mit Abflußrinnen beobachtet und kartiert. Sie befinden sich immer in exponierter Lage auf Felskuppen in Gipfel-, Hang- und Talpositionen relativ unzugänglicher Gebiete. Diese Hohlformen können aufgrund ihrer natürlichen Ausformung als Gletschertöpfe gedeutet werden und zeichnen in ihrer großen Formenvielfalt die mannigfachen Wege subglazialer Wässer nach. In einigen Fällen konnten sowohl autochtone als auch allochtone Mahlsteine in situ nachgewiesen werden. Einige Gletschertöpfe stehen untereinander in Kaskadenanordnung, bei anderen beobachtet man ein Durchdringungsphänomen ("Olympische Ringe"). Von der Lage an den Felsen lassen sich Dach- und Seitengletschertöpfe unterscheiden. Zusammen mit den immer vorhandenen Ausflußschnäbeln und -rinnen ergibt sich keine anthropogene Genese dieser Hohlformen, wie dies von archäologischer Seite bisher vermutet wurde. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß der Mensch sich die vorhandenen Hohlformen für seine Zwecke zunutze gemacht hat (z.B. Wasserstelle, Mörser, Opferplatz etc.).

Die Kartierung der subglazialen Hohlformen zeigt, daß sie — trotz der in allen Höhen vorhandenen Felsbildungen — nicht unter einem bestimmten Höhengniveau auftreten (z.B. Schwarzwald: 650 m, Vogesen: 700 m). Die subglazialen Hohlformen kommen in allen massigen, weitgeklüfteten Substraten vor: Sandsteine, Kalksteine, Granite, Gneise. In folgenden zentraleuropäischen Mittelgebirgen können sie bisher nachgewiesen werden: Harz, Deister, Teutoburger Wald, Thüringer Wald, Fichtelgebirge, Riesengebirge, Bayerischer Wald, Böhmer Wald, Weinsberger Wald, Schwarzwald, Vogesen. Die Genese der Hohlformen wird am Beispiel des Harzes aufgezeigt, der nun vom saalezeitlichen Inlandeis total überschoben wurde, wie dies auch durch das Auffinden von Kreidefeuersteinen und von Buntsandsteingeröllen aus dem Vorharzbereich im Brockenumfeld belegt wird. Darüber hinaus lassen sich zahlreiche Geröllschweife in Leepositionen hinter subglazialen Nunatakern, Graniterratikas auf pläozoischem Sedimentuntergrund und Grundmoränenmaterial nachweisen. Eine konkrete Mächtigkeitsabschätzung des saalezeitlichen Inlandeises im nördlichen Vorharzland wird dadurch ermöglicht (≥ 1100 m).

Spitzbergen-Expedition der BGR (CASE 1)

PAECH, Hans-Jürgen; TESSENSOHN, Franz
Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe, Hannover

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) hat zusammen mit Wissenschaftlern universitärer Einrichtungen (Erlangen, London, Münster, Paris) ein Forschungsprojekt zur Korrelation tektonischer Strukturen und deren Werdegang (**Correlation of Alpine Structural Events = CASE 1**) beidseits des nördlichen Atlantik mit der Spitzbergen-Expedition CASE 1 in Angriff genommen. Hauptproblemstellung der noch laufenden Forschungen ist die Frage, ob die alpidischen Deformationen an Land entweder auf die Öffnung des Ozeans mit der relativen Verschiebung von Svalbard und Grönland als unmittelbarer Ausdruck einer Transpression oder aber als ein davon unabhängiger und eigenständiger Prozeß zu verstehen sind. Zur Klärung dieser Frage waren die Schlüsselgebiete des Fold-and-Thrust belt Westspitzbergens und angrenzender Gebiete zwischen Sørkapp und Kongsfjord speziell im Hinblick auf alpidische endogene Ereignisse zu untersuchen, wobei auf Arbeitsmethoden folgender geowissenschaftlicher Disziplinen zurückgegriffen wurde:

- * vorrangig **Strukturgeologie** zur Rekonstruktion des Faltenstils und Deckenbaus entlang von Geotraversen quer zum Fold-and-Thrust belt und darüber hinaus in Gebieten hoher wissenschaftlicher Relevanz (Detailaufnahmen der kleintektonischen Internstruktur (Störungs kinematik, Schieferung etc.)),
- * **Biostratigraphie** zur besseren Datierung des fossilarmen Tertiärs mittels Coccolithen und auch Dinoflagellaten, Sporen/Pollen,
- * **Geochronologie** zur Altersdatierung von Glimmern in pelitischen Gesteinen,
- * **Geologische Kartierung** in Schlüsselgebieten
- * **Sedimentologie** für paläotektonische Aussagen der Beckenbildung während der alpidischen Prozesse
- * **Paläogeothermie** mittels Vitrinitreflexionsmessungen und isotopengeochemischen Methoden zur Abschätzung des geothermischen Regimes während der alpidischen Deformationen.

Die Arbeiten konzentrierten sich auf die tertiären und mesozoischen Schichtfolgen. Da aber die alpidische Beanspruchung auch ältere Einheiten einschließlich Kaledonikum betraf, fanden diese bei den Geländeaufnahmen auch Berücksichtigung.

Für 1994 wird die Durchführung der Grönland-Expedition (CASE 2) geplant.

Neues zur Systematik der antarktischen und arktischen Raubmöwen¹

Peter, H.-U.², Blechschmidt, K.², Korte, de K.³, Wink, M.⁴,
Helbig, A.J.⁴ und Seibold, I.⁴

²) Institut für Ökologie der Universität Jena, D-O- 6900 Jena

³) Arctic Center, University of Groningen, NL-9700 AS Groningen

⁴) Inst. f. Pharmaz. Biologie der Universität, D-W-6900 Heidelberg

Die Raubmöwen (Familie Stercorariidae) wurden in zwei Gattungen eingeteilt. Zur arktisch verbreiteten Gattung *Stercorarius* gehören die Arten *St. pomarinus* (Spatelraubmöwe), *St. parasiticus* (Schmarotzerraubmöwe) und *St. longicaudus* (Falkenraubmöwe). Die Systematik der Gattung *Catharacta* ist umstritten; meist unterscheidet man drei Arten: *C. maccormicki* (Südpolar-skua) auf dem antarktischen Kontinent und einigen maritim-antarktischen Inseln, *C. chilensis* (Chile-Skua) in Südchile und *C. skua*. Zur letztgenannten Art gehören die Unterarten *C. s. lonnbergi* (Braune Skua) in der Maritimen Antarktis, in Südgeorgien und auf den subantarktischen Inseln Neuseelands, *C. s. antarctica* (Falkland-Skua) auf den Falklands und in SE-Argentinien, *C. s. hamiltoni* (Tristan-Skua) auf Tristan und *C. s. skua* (Große Skua) in Schottland, Island und Skandinavien.

Der Vortrag gibt neue Daten zum Ursprung von *C. s. skua*, die erst in den letzten Jahrhunderten die Nordhalbkugel besiedelt haben soll.

Die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen und innerhalb der Gattungen *Stercorarius* und *Catharacta* werden neu diskutiert und auf die besondere Rolle von *St. pomarinus* hingewiesen.

Erste Vorstellungen über einen neuen phylogenetischen Stammbaum der Stercorariidae, basierend auf der Auswertung der Sequenzierung von amplifizierten Abschnitten der Mitochondrien-DNA, werden erläutert.

Diese Ergebnisse werden mit parallel durchgeführten "klassischen" Untersuchungen zur Morphometrie und Ökologie dieser Arten verglichen.

¹) gefördert mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Abundance, Biomass and small-scale dispersion pattern of brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) on the Kolbeinsey Ridge north of Iceland

Dieter Piepenburg, Karen v. Juterzenka

Institut für Polarökologie, Universität Kiel, Wischhofstraße 1-3 (Geb.12), D-2300 Kiel 14, Germany

Summary

Species composition, abundance, biomass and spatial distribution pattern of brittle star assemblages of the Kolbeinsey Ridge, north of Iceland, were investigated by analysing seafloor photographs and epibenthic sled catches. Sampling was conducted in July 1992 along a 34km-wide cross-ridge transect at 67°55'N in depth ranging from 500 to 1100m. The analyses were part of a multidisciplinary meso-scale field study on benthic community structures and particle flux carried out in the framework of the "Sonderforschungsbereich 313" of the University of Kiel. The analysis of exposures and samples indicate the existence of an ecological cross-ridge gradient. The ridge top was inhabited by a typical hard bottom fauna dominated by sessile suspension-feeders. Bottom morphology and community properties appeared to be controlled by strong bottom currents. Both ridge slopes were characterized by soft bottom habitats. However, there is evidence from photographs as well as from trawl catches that the epibenthic megafauna is much more abundant at the eastern slope. The by far most abundant brittle star species was Ophiotenta gracilis occurring in densities up to 241 ind.m². These findings may indicate differences between the slopes in terms of bottom current regimes and, hence, patterns of lateral particle advection.

Cold-based Glaciers as Environmental Archives in Scandinavia

Anders Rapp, Lund University, Lund

Abstract

Some cold-based glaciers at high levels above 1200 m a.s.l. in north Scandinavia are of particular interest from several aspects. They seem to conserve their beds and expose old, periglacial landforms when they are melting and probably also old organic material. Studies of contemporary mountain permafrost in Scandinavia show that the lower limit of widespread, discontinuous permafrost occurs at a mean annual air temperature of about -4°C . This also means widespread permafrost above ca. 1200 m a.s.l. in the continental parts of north Scandinavia's mountain zone, somewhat lower on north-facing slopes. The author suggests continued "Global-Change-related" studies on cold-based glaciers as potential refugia for pre-glacial landforms, frozen plants and other organic material.

PODEV - A Data Management and Information System for Observatories
M. Reinke, P. Gerchow, H. Pfeiffenberger-Pertl

The German polar research vessel Polarstern is equipped with more than 120 sensors for environmental and navigational observation. The new Polarstern data acquisition and distribution system (PODEV) solves the problem of storing reliable and valid data sets from observatories. The main conceptual feature of the system is that not only environmental data are processed and stored but also the actual state of devices and sensors is documented within the system. The information of devices and sensors is automatically related to the data and thus allows for the evaluation of data quality. The PODEV system consists of three major parts. Device drivers accept data from measuring instruments, a shared memory provides read access to the data, and system modules distribute data from the shared memory via network and archive them. Standardised device drivers accept digital data from the measuring instruments. The driver calculates the calibration and the standard error of the sensor value, detects faults, and writes the calibrated value, its error value, and the validation flag into a shared memory. All calculation is done via parameter files, which only can be accessed by a special parameter editor. All sensor data get a time stamp from the PODEV system, that is synchronised to UTC. The time delay inside the measuring instrument is documented in the parameter file of the sensor. All changes of a parameter are treated like measurements. From the shared memory several telegrams are broadcasted into a network for scientific (near) real-time use and data are stored in a relational database management system. The system is supervised by special processes which help to detect faults, inform the data manager and provide measures for an automatic first aid. System activities are documented in an electronic logbook. The concept of the PODEV system will be ported to manage the data of the new air chemical observatory on the German Antarctic station Neumayer.

Eisgeschwindigkeits- und Deformationsmessungen im Zentralteil des Filchner-Ronne-Schelfeises

Björn Riedel
Institut für Vermessungskunde
Technische Universität Braunschweig

Im Zeitraum von 1984 bis 1992 wurde im Rahmen von vier Meßkampagnen (Filchner I - IV) ein Raster von Deformationsfiguren im Abstand von 50 km im Zentralteil des Filchner-Ronne-Schelfeises (FRIS) angelegt. Ziel dieser geodätischen Arbeiten ist die Schaffung von flächendeckenden Informationen zur Schelfeiskinematik.

Die Deformationsfiguren in Form eines Dreieckes mit zwei Innenpunkten wurden zu zwei verschiedenen Zeitpunkten, i. a. ein Zeitabstand von zwei Jahren, mit terrestrisch-geodätischen Verfahren vermessen. Ziel dieser Messungen ist die Bestimmung der Parameter e_1 und e_2 (Hauptverzerrungen) des Straintensor, sowie der dazugehörigen Hauptverzerrungsrichtung t_1 . Durch Einsatz von Satellitenpositionierungsverfahren (GPS, Transit) konnte die Richtung und der Betrag der Fließgeschwindigkeit in den Oberflächenpunkten des FRIS bestimmt werden.

Neben einer Zusammenfassung aller bisher berechneten Feldlösungen für das Verzerrungsverhalten des Eises und der dazugehörigen Fließgeschwindigkeitsvektoren werden erste Ergebnisse einer umfassenden Strainanalyse und Fließgeschwindigkeitsberechnung für einige Deformationsfiguren unter Einbeziehung aller Meßdaten (geodätische Netzausgleichung, GPS-Auswertung) vorgestellt.

**Ergebnisse von Höhen- und Strainmessungen auf dem Filchner-Ronne-
Schelfeis aus wiederholten trigonometrischen Nivellements**

Bernt Ritter

Institut für Vermessungskunde

Technische Universität Braunschweig

Im Rahmen des "Filchner Ronne Ice Shelf Programme" wurden in den Südsommern 1989/90 und 1991/92 auch ausgedehnte motorisierte trigonometrische Nivellements durchgeführt.

Teilstrecken von rd. 175 km Profillänge entlang von Fließlinien konnten nach derselben Methode mit demselben Instrumentarium im zeitlichen Abstand von zwei Jahren wiederholt beobachtet werden. Alle im Jahre 1990 vermarkten Höhenpunkte (Bambusstäbe oder Balisen) mit durchschnittlichem Abstand von 1.25 km wurden 1992 wiedergefunden und erneut vermessen. Die Höhendifferenzen und Meereshöhen dieser Profile werden ebenso analysiert und dargestellt, wie die aus Richtungsbeobachtungen und Streckenmessungen (Polygonzügen) abgeleiteten Verzerrungswerte entlang der Profile.

Die vollständig erfaßten Profilabschnitte mit detaillierten Höhen- und Verzerrungswertänderungen erlauben Analysen und Interpretationen, die in dem grobmaschig schon vermessenen Gebiet nicht erhältlich waren.

GANOVEX VII (1992/93)
Geoforschung an der Naht zwischen Ost- und Westantarktis

Norbert W. Roland

Im Südsommer 1992/93, vom 18.11.92 bis 11.3.93, führte die BGR ihre siebte Landexpedition in das Ross-Meer-Gebiet der Antarktis durch. Die Expedition umfaßte zwei Fahrabschnitte und umspannte Forschungsarbeiten zwischen Marie Byrd Land (MBL) in der Westantarktis bis zu der 2000 km entfernten Oates Coast in der Ostantarktis. Ein Schwerpunkt der Arbeiten lag traditionsgemäß in den Transantarctic Mountains (TAM) in North Victoria Land. Die Expedition wurde logistisch unterstützt durch den Eisbrecher RV "Polar Queen" und 4 Hubschrauber (Typ AS 350 Ecureuil). Die Expeditions Mannschaft umfaßte insgesamt 64 Teilnehmer: 35 Wissenschaftler, 16 Mann Logistik (Piloten, Mechaniker, Bergführer und Ärzte) und 13 Mann Schiffspersonal.

Das Ross-Meer-Gebiet im weiteren Sinne, also einschließlich Marie Byrd Land, North Victoria Land und Oates Land, ist ein ausgezeichnetes Zielgebiet zur Erforschung der antarktischen Lithosphäre. Es liegt zwischen dem alten Ostantarktischen Schild im Westen und dem jungen, andinen Orogen im Osten. Die Grenze Schild/Faltengürtel, der Anbau der kontinentalen Kruste am alten pazifischen Rand der Antarktis, die z.T. räumlich parallel verlaufenden Grabenbildungen von Jura und Tertiär/Quartär und die Heraushebung der TAM, oder kurz, die Bildung neuer Kruste und ihre anschließende Zerblockung und Fragmentierung sind die wichtigen Themenkreise. Dabei lief die Zerblockung, speziell die Bildung des Ross-Meer-Rifts mit der raschen Heraushebung der Transantarctic Mts. parallel. Interessant ist vor allem, daß diese jungen geologischen Prozesse auf der relativ stabilen, fast ausschließlich von Spreizungszonen begrenzten Antarktischen Platte abgelaufen sind bzw. noch ablaufen. In der Antarktis läßt sich damit das Verhalten einer nicht unter Kompression stehenden Platte exemplarisch untersuchen.

Den folgenden Fragestellungen wurde während GANOVEX VII nachgegangen:

1. Anbau der Kruste bzw. Krustenverdickung am pazifischen Rand der Paläoantarktis
 - infolge Akkretion durch Subduktion oder Akkretion durch *strike-slip (exotic terrane)*,
 - underplating
2. Zerblockung und Fragmentierung der Kruste durch
 - Riftbildungsprozesse: *failed rift* im Jura (?), Ross-Meer-Rift im Tertiär/Quartär,
 - starke Hebung der West-Flanke (TAM) des Ross-Meer-Rifts
3. Aufbau der Kruste im Marie Byrd Land und Vergleich der östlichen, im Marie Byrd Land vermuteten Riftflanke mit der westlichen, da dort im Gegensatz zu den Transantarctic Mountains
 - nur geringe Hebungsbeträge zu verzeichnen sind und
 - andiner Plutonismus (Subduktion) und Riftvulkanismus angetroffen werden.

Im Marie Byrd Land konnten die Alexandra und Rockefeller Mountains geologisch beprobt und z.T. gravimetrisch und aeromagnetisch vermessen werden. Ein zweites Meßgebiet der Aeromagnetik wurde in North Victoria Land befliegen. Beide Meßgebiete decken ca. 48.550 km² ab, insgesamt wurden mit einem speziell ausgerüsteten Meßhubschrauber 14.250 Profilkilometer geflogen. Geologische Arbeiten, d.h. Kartierung und Probennahme für Petrographie, Petrologie, Altersbestimmung und Geochemie, aber auch geophysikalische Programme, speziell Gravimetrie incl. Eisdickenmessungen, wurden an der Oates Coast durchgeführt. Erste Ergebnisse der Expedition werden dargestellt.

Anschrift: Dr. Norbert W. Roland, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Stilleweg 2, 3000 Hannover 51

Some selected rock groups from ice rafted rock populations in the surrounding of

the Antarctic Peninsula as indicators to their source area. -

The way of the ice rafted rocks into the open sea : PHILIPPI in 1912 (conclusions from the German South Polar Expedition 1901-1903) describes rubble inclusions in some of the icebergs near the antarctic coast. Usually these rubble enrichments occur in the shape of lenses and layers, commonly embedded in a matrix of clay. By melting of the swimming ice the rock pieces are sinking to the sea bottom. Here deposited, they now are called "ice rafted rocks" or "drop stones". According to the general iceberg pathes they occur even several hundreds of kilometers off shore. In the hinterland they originate in

- boulders sliding down from Nunatakkers
- morphologic exposed barriers beneath the ice
- the plain rock surface beneath the ice, in case the enclosed rubble works abrasive. -

The trace of some rock groups to the continent (within the systematic of main rock societies) :

M a g m a t i t e s : Gabbroidic plutonites are supposed to culminate as well at the tip of the Antarctic Peninsula including its off shore islands as in the southern part at the eastern coast of the Peninsula. Plutonites with more than 85 % of feldspars (anorthositic rocks) mainly occur in the craton of Eastern Antarctica. Acid volcanic rocks are part in the large extrusions along the west coast of the Antarctic Peninsula. Pumice and pyroclastics are characteristic in the South Shetland Islands.

M e t a m o r p h i t e s : Slates and gneisses enriched with amphiboles are accompanying the metamorphic belts in the Antarctic Peninsula. They are dominant in the South Orkney Islands.

S e d i m e n t i t e s : Siliceous carbonates and cherts are supposed to culminate in the southern part of the East Coast of the Antarctic Peninsula. Dark slates, blueish black and closely exfoliated, might originate both from the southern part of the west coast as also from the extensive hinterland south of the Weddellsea. Brown and red sandstones and arcoses might become delivered from the area between the Shackleton Range and Dronning Maud Land.

author's adress :

Dr. Wolfgang Skeries, Richard-Strauß-Str. 89, 81679 München, Germany
Prof. Dr. Georg Troll, Institut für Mineralogie und Petrographie, Theresien-Str. 41, 80333 München, Germany

Die meteorologischen Bedingungen der Initiierung hochenergetischer Schneeschmelzereignisse

D. Scherer & E. Parlow

Geographisches Institut der Universität Basel, Abt. f. Meteorologie & Klimaökologie, Spalenring 145, CH-4055 Basel

Im Verlauf dreier Geowissenschaftlicher Expeditionen (SPE'90 - SPE'92) nach NW-Spitzbergen konnten in allen Jahren Sulzstromereignisse beobachtet und untersucht werden. Sulzströme treten häufig zu Beginn der Schneeschmelze in polaren und subpolaren Einzugsgebieten auf und initiieren den fluvialen Abfluss. In NW-Spitzbergen (Liefdefjorden) lag der Zeitpunkt des Auftretens von Sulzströmen zwischen dem 5. und 14. Juni des jeweiligen Jahres. 1992 fanden am 11. Juni katastrophenartig verlaufende Schneeschmelzereignisse statt, die mit 'normalen' Sulzströmen (*slush flows*) begannen, und anschliessend zu einem *Slush torrent* führten, der von mehreren Schmelzwasserflutwellen begleitet war. Die Auswirkungen dieses Hochenergieereignisses lassen den Schluss zu, dass es sich hierbei um ein relativ seltenes Phänomen handelt, da in den Jahren zuvor keinerlei Hinweise auf Ereignisse dieser Dimension gefunden werden konnten.

Bis zum 11. Juni 1992 lag im gesamten Raum NW-Spitzbergens eine geschlossene Schneedecke vor, was ein Satellitenbild (Landsat-TM 5) vom 10. Juni dokumentiert. Der Liefdefjorden war mit einer nahezu geschlossenen Eisdecke von mehreren Dezimetern Mächtigkeit bedeckt. Die Temperaturen lagen in den ersten Junitagen noch deutlich unter 0°C, stiegen aber ab dem 5. Juni kurzzeitig auf Werte zwischen 5°C und 6°C. Dabei traten erste Schmelzprozesse auf, die zu Vernässungen im Mündungsbereich der Flüsse führten. Am 9. Juni fielen die Temperaturen jedoch wieder auf -4°C ab; es kam zu einer Konsolidierung der Schneedecke. Ab dem 8. Juni lockerte die bis dahin dichte Wolkendecke (nahezu 100% St bzw. Sc strat) auf und resultierte in einem Anstieg der Strahlungsbilanz. Der für die Schneeschmelzereignisse relevante Warmlufteinbruch begann im Verlauf des Nachmittags des 10. Juni und war mit einem Anstieg der Windgeschwindigkeiten auf Durchschnittswerte zwischen 5 und 13 m/s, der Temperaturen von ca. 2°C auf Maximalwerte von 14,9°C, sowie mit einer Verdopplung des Dampfdrucks von 4 auf ca. 8 hPa verbunden. Der Wind wehte aus SW bis W. Der Rekordcharakter dieses Warmlufteinbruchs lässt sich daran erkennen, dass das Absolute Junimaximum der Station Ny Ålesund bei 11,2°C, das von Isfjord Radio bei 12,5°C und das von Longyearbyen bei 15,5°C liegt.

Während dieser Phase waren umfangreiche Messungen zum Wärmehaushalt in Betrieb. Für den Nachmittag des 11. Juni liegen neben den Stationsmessungen auch Ergebnisse der Ultra-Sonic-Messungen vor, die den fühlbaren Wärmestrom über *eddy correlation* direkt bestimmen lassen. Ausserdem wurden detaillierte Wolkenbeobachtungen durchgeführt. Die Ergebnisse lassen folgende Schlüsse zu: Hohe Werte des fühlbaren Wärmestroms zwischen 100 und 200 W/m² (Spitzenwerte bis 700 W/m²) aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten und Lufttemperaturen führten in Kombination mit ebenfalls hohen Werten für die Strahlungsbilanz von 100 bis 250 W/m² zu einem extremen Energieeintrag in die Schneedecke. Ein Vergleich mit 1991 zeigte, dass 1992 mit 200 bis 500 W/m² ca. das 5 bis 10fache des Vorjahres an Energie für die Schneeschmelze zur Verfügung stand. Eine erste Abschätzung ergab für das Kvikkåa-Einzugsgebiet (ca. 5 km² Fläche) einen Anfall von ca. 200 000 m³ Schmelzwasser innerhalb der letzten 24 Stunden vor dem Eintreten der Hochenergieereignisse. Die geschätzte Speicherkapazität betrug jedoch nur ca. 100 000 m³. Diese kurzfristige Überproduktion von Schmelzwasser führte zu der katastrophenartigen Entladung der Schneedecke.

Mit Hilfe von NOAA-AVHRR Satellitenbildern sowie mittels der Europäischen Wetterkarten werden z.Z. die synoptischen Bedingungen dieses Warmlufteinbruchs sowie die daraus erwachsenden klimatologischen Implikationen untersucht. Die bisherigen Ergebnisse deuten darauf hin, dass der NW von Spitzbergen bei SW-Lagen infolge einer Divergenz des grossräumigen Strömungsfeldes, die sowohl durch die Druckkonstellation als auch durch die Orographie bedingt ist, verstärkt mit hohen Energieeinträgen rechnen muss. SW-Lagen advektieren i.a. relativ warme und feuchte Luftmassen, was zu hohen Werten für den fühlbaren Wärmestrom führt; durch die Divergenz wird die Tendenz zur Wolkenauflösung verstärkt, was sich in erhöhten Strahlungsbilanzwerten ausdrückt. Erst die Überlagerung beider Phänomene erklärt die extremen Energieeinträge, die 1992 gemessen wurden.

Es stellt sich hier die Frage, wie die Wahrscheinlichkeit des Auftretens solcher Extremereignisse verändert wird, wenn es infolge von Klimaänderungen zu Umstellungen in der Zirkulation der Atmosphäre kommt. Hierzu sind genauere Untersuchungen zu den Entstehungsbedingungen von hochenergetischen Schneeschmelzereignissen notwendig, um Prozessschwellenwerte festzulegen, die eine Gefahrenabschätzung ermöglichen.

Vortragsabstract

"Anthropogene Störungen von hocharktischen Ökosystemen im Isfjordgebiet (NW-Spitzbergen) und ihre Regenerationsfähigkeit"

Der industrielle Fortschritt und die hochtechnisierte Erschließung natürlicher Ressourcen hat in den vergangenen drei Jahrzehnten zunehmend auch den arktischen Raum erfaßt. Seither unterliegen die sensiblen Ökosysteme dieses peripheren Raumes einer stetig wachsenden Beeinträchtigung. Verglichen mit anderen Klimazonen ist der Problembereich der anthropogenen Nutzung und ihre möglichen ökologischen Auswirkungen im arktischen Raum bislang weniger erforscht.

Auf der Grundlage von im Sommer 1990 während der Geowissenschaftlichen Spitzbergenexpedition in den Liefdefjord (80°N) durchgeführten Untersuchungen über Aufbau, natürliche Funktionszusammenhänge und Prozeßabläufe in bislang vom Menschen unbeeinflussten Ökosystemen, wurden im Sommer 1991 ebenfalls auf Spitzbergen im von Siedlung und Bergbau charakterisierten Isfjordgebiet (78°N) vegetationskundlich-ökologische Untersuchungen zur Regenerationsfähigkeit von bergbaulich beeinflussten hocharktischen Ökosystemen durchgeführt. Räumlicher Schwerpunkt der Studie ist die norwegische Bergbausiedlung Longyear, wo die zeitliche Staffelung der Aufgabe verschiedener Gruben eine Untersuchung der Regeneration unter dem besonders wesentlichen zeitlichen Aspekt ermöglichte. Vergleichende Untersuchungen wurden in den russischen Bergbauorten Barentsburg und Pyramiden, sowie der 1956 aufgegebenen russischen Bergbausiedlung Grumant und der vor fünf Jahren aus der Nutzung genommenen Kohleverladestation Colesbukta durchgeführt. Die Untersuchungsorte bilden zusammen einen Transekt mit einem deutlichen Kontinentalitätsgefälle von Pyramiden nach Barentsburg, was die Untersuchung der Regeneration in Abhängigkeit von klimatischen Bedingungen erlaubt.

Die Untersuchungen haben ergeben, daß der Bergbau erhebliche mechanische und wie sich herausstellte auch beträchtliche chemische Veränderungen der natürlichen Umwelt zur Folge hat. Besonders die stofflichen Veränderungen erschweren eine ökologische Erneuerung der Standorte. Es besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen dem Verlauf der Regeneration von durch natürliche, mechanische Prozesse (Gletschervorstoß, Solifluktion, Thermoerosion) gestörten Ökosystemen wie beispielsweise im Liefdefjord und der ökologischen Erneuerung von chemisch veränderten Standorten. Von einer Regeneration im eigentlichen Sinn, der annähernden Wiederherstellung des ursprünglich ökologischen Zustandes kann auf allen stofflich veränderten Flächen im Bereich ehemaliger bergbaulicher Aktivitäten nicht ausgegangen werden. Im günstigsten Fall kann hier von einer Wiederbesiedlung gesprochen werden, deren Verlauf nicht von klimatischen Gegebenheiten beeinflusst zu werden scheint und keinen zeitlichen, sondern nur einen räumlichen Aspekt hat.

Adresse der Autorin:

Dr. Elisabeth Schmitt

Geographisches Institut, Universität Giessen

Senckenbergstrasse 1

6300 Giessen

Botanisches Institut und Institut für Polarökologie, Universität Kiel, Olshausenstr. 40, 2300
Kiel

**LANGZEITUNTERSUCHUNGEN ZUR PRIMÄRPRODUKTION VON USNEA
AURANTIACO-ATRA IN DER MARITIMEN ANTARKTIS.**

Zahlreiche Untersuchungen, insbesondere auch aus der Kieler Arbeitsgruppe, haben die herausragende Bedeutung der Wasserverfügbarkeit für die Primärproduktion von Flechten und Moosen aufzeigen können. Diese Untersuchungen konzentrieren sich in der Regel auf die Sommermonate, die in der maritimen Antarktis durch positive Temperaturen, ausreichende Lichtbedingungen aber auch durch häufig mehrere Tage oder Wochen andauernde Trockenperioden bestimmt werden. Laboruntersuchungen zur potentiellen Primärproduktion haben ergeben, daß Flechten der maritimen Antarktis auch bei niedrigen Temperaturen und bei Minusgraden positive Nettophotosyntheseraten erreichen können, also auch außerhalb der wärmeren Sommermonate eine positive Kohlenstoffbilanz möglich sein müßte. 1992/93 ist es nun erstmals gelungen, eine ganzjährige Erfassung von Licht- und Temperaturbedingungen und, mit Hilfe einer neu entwickelten Chlorophyllfluoreszenzmeßmethode, auch des Thalluswassergehaltes kontinuierlich und automatisch an *Usnea aurantiaco-atra*, einer der dominierenden Flechtenarten in der maritimen Antarktis, durchzuführen. Diese Messungen erlauben nun die Berechnung der Primärproduktion einer antarktischen Makroflechte über ein ganzes Jahr. Die Ergebnisse zeigen, daß insbesondere die Übergangsmonate im Frühjahr und Herbst, wenn genügend Feuchtigkeit in Form von Regen oder Schnee zur Verfügung steht, wesentlich zu einer positiven Jahresbilanz des Kohlenstoffhaushaltes beitragen.

DIE GESCHICHTE DER 'WESTERN GEOLOGICAL PARTY' VON ROBERT SCOTT'S TERRA NOVA EXPEDITION (1910-13) UND DIE ENTDECKUNG EINES HISTORISCHEN BRIEFES.

Die Terra Nova Expedition (1910-1913) von Robert Falcon Scott wird bis heute überschattet von dem tragischen Ausgang des Vorstoßes zum Südpol, den Scott mit seinen vier Begleitern im Januar 1912 - einen Monat nach Amundsen - erreichte. Dabei gerät leicht in den Hintergrund, daß neben dem Vorstoß zum Pol umfangreiche wissenschaftliche Untersuchungen einen wichtigen Schwerpunkt der Expedition bildeten. So wurden zahlreiche meteorologische, geologische und biologische Untersuchungen und Erkundungen von mehreren, unabhängig voneinander operierenden, wissenschaftlichen Feldgruppen durchgeführt. Eine dieser Feldgruppen war die 'Western Geological Party', die im Sommer 1911/12 unter der Leitung des Geologen Griffith Taylor von Granite Harbour ausgehend, einem tiefen natürlichen Hafen auf 77°S, die Küste von Süd Victoria Land erkundete. Aufgrund seiner abgeschiedenen Lage ist Granite Harbour seitdem jedoch nur sehr selten besucht worden und in Vergessenheit geraten.

Während einer botanischen Expedition nach Granite Harbour im Januar und Februar 1992 konnten die zahlreichen Spuren der 'Western Geological Party' einschließlich der Reste ihrer Steinhütte bei Cape Geology näher untersucht werden. Eine besondere Sensation war es, daß wir während unserer Expedition im Januar 1992 in Granite Harbour in einer Felsritze einen Brief mit Datum 14.1.1912 von Griffith Taylor an den Kapitän der Terra Nova entdeckten. Da das Meereis nicht wie erwartet Mitte Januar 1912 aufgebrochen war und der Terra Nova damit der Zugang nach Granite Harbour verwehrt und somit der geplante Rücktransport der Expeditionsgruppe unmöglich gemacht war, entschlossen sich Taylor und seine drei Begleiter, mit einem etwa 400 kg schweren, von Hand gezogenen Schlitten einen mehrwöchigen Rückmarsch über Land zum Überwinterungslager der Terra Nova Expedition auf Ross Island zu versuchen. Nach einem sechswöchigen Fußmarsch konnte die Gruppe von der Terra Nova gerettet werden.

LONGTERM OZONE TREND IN THE ANTARCTIC STRATOSPHERE AND POSSIBLE CAUSES

T. Schumann, K. Dethloff, A. Herber, H. Gernandt, G. König-Langlo *)
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Forschungsstelle Potsdam

*) Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Measurements of total ozone and vertical ozone distributions at three Antarctic stations (Syowa, 69°00'S, 39°55'E; Georg Forster, 70°48'S, 11°52'E; Neumayer, 70°39'S, 08°15'W) between 1982 and 1992 has been analysed in dependence on solar activity cycles and atmospheric planetary wave activity. The measurements show an interannual trend with a decrease in the October ozone minimum. At low solar activity a strong correlation exists between the October ozone minimum in the Antarctic stratosphere, the stratospheric monthly mean wave amplitudes of planetary wave number one and the phase of the Quasi-Biennial Oscillation in the tropical stratosphere. At high solar activity this correlation disappears. During low solar activity the interannual variation of the October ozone minimum is determined by planetary wave one variations. Increased wave activity is connected with higher temperatures and an increased ozone level during the October ozone minimum. The interannual trend with a general decrease in the October ozone amount is interrupted in years (1983, 1987) with pronounced El Niño events. Changes in the planetary wave structures of the tropo- and stratosphere connected with sea surface temperature anomalies influences the Antarctic October ozone depletion.

Besides the fluctuating dynamical influences on the stability of the polar vortex, temperature, meridional exchange processes due to planetary waves and the connected strength of the Antarctic Spring ozone depletion, no hints were found on a more slowly ozone depletion in future.

Longer time series of ozone variation and variations in stratospheric parameters are needed to distinguish these different forcing mechanisms.

¹³C-Anomalien in antarktischen Binnenseen

G. SCHWARZ und U. WAND

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
Forschungsstelle Potsdam, BRD

Kohlenstoffisotopenanalysen an rezenten Algenmatten aus Binnenseen der Schirmacheroase und der Gruberberge (zentrales Königin-Maud-Land, Ostantarktika) ergaben außergewöhnlich hohe $\delta^{13}\text{C}$ -Werte [1, 2]. Zur Klärung der Ursachen für dieses Phänomen wurden daher 1991/92 an einigen ausgewählten Seen der Schirmacheroase ganzjährige Untersuchungen über die Variationen des Gehaltes und der isotopischen Zusammensetzung des im Wasser gelösten anorganischen Kohlenstoffs (DIC) sowie der damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Parameter pH-Wert, Wassertemperatur, Eisdicke, O_2 -Konzentration und elektrische Leitfähigkeit durchgeführt.

Dabei traten in diesen Wasserkörpern neben ganz plausiblen Variationen im DIC-Gehalt unerwartet Isotopenvariationen auf, die mit den üblichen Vorstellungen über Assimilation und Respiration der Primärproduzenten zunächst nicht in Einklang zu bringen waren.

Mit Einsetzen intensiver Sonnenstrahlung nach der Polarnacht sinkt im Oktober (analog den Verhältnissen im Frühjahr in unseren Breiten) infolge des Einsetzens verstärkter photosynthetischer Aktivität der Primärproduzenten (Phytoplankton und -benthos) der Gehalt des im Seewasser gelösten Kohlendioxids. Diese Veränderung im DIC-System des Seewassers hat einen Anstieg des pH-Wertes zur Folge. Der $\delta^{13}\text{C}$ -Wert des im Wasser verbleibenden DIC steigt jedoch nicht an, sondern fällt überraschend stark ab, obwohl von einer bevorzugten photosynthetischen Aufnahme der leichten Kohlenstoffisotopenspezies ($^{12}\text{CO}_2$) ausgegangen werden muß.

Erst die detaillierte theoretische Betrachtung eines eisbedeckten antarktischen Binnensees als thermodynamisch geschlossenes System liefert unter Berücksichtigung der pH-abhängigen Anteile der gelösten anorganischen Kohlenstoffspezies Kohlendioxid, Bikarbonat und Karbonat sowie deren selektiver Phasenübergänge durch photosynthetische CO_2 -Fixierung, mögliche Bikarbonataufnahme und biogene Karbonatausfällung eine schlüssige Isotopenbilanz und damit eine Erklärung für die in den antarktischen Binnenseen beobachtete ¹³C-Anomalie.

[1] WAND, U. & K. MÜHLE: Geodät. geophys. Veröff., Reihe I, Berlin (1990) H.16, pp.361-366.

[2] BÖTTGER, T., M. SCHIDLOWSKI & U. WAND: Isotopenpraxis (im Druck).

**Das Antarktische Paradoxon
oder:
Die Steuerung des Produktionsprozesses im Südlichen Ozean**

*Max M. Tilzer, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung;
Columbusstraße; D - 27568 Bremerhaven*

Der Südliche Ozean bedeckt 11% des Welt-Ozeans. Er gehört zu jenen Gebieten, in welchen praktisch stets hohe Nährsalz-Konzentrationen, bei überwiegend extrem geringen Chlorophyllgehalten und Primärproduktionsraten auftreten (HNLC-Gebiete).

Als Erklärungsversuche für dieses Paradoxon haben sich in den letzten Jahrzehnten die folgenden widerstreitenden Hypothesen herausgebildet, die jeweils als allein gültig betrachtet werden:

- (1) Die Energieversorgung des Phytoplanktons reicht für eine vollständige Aufzehrung der gelösten Nährsalz-Vorräte nicht aus: Die geringe Energieversorgung ist auf die Kürze der Vegetationsperiode und die geringe Dichtsbilität der Wassersäule zurückzuführen. Als Argument für diese Hypothese wird angeführt, daß Phytoplankton-Maxima immer dann auftreten, wenn die Wassersäule stabilisiert wird, wie dies am Eisrand und in Bereichen ozeanischer Fronten der Fall ist.
- (2) Das Algenwachstum wird nicht durch Makronährstoffe (vor allem: Stickstoff und Silicium), sondern durch Spurenmetalle (vor allem Eisen) begrenzt. Die geringe Eisenversorgung wird auf den fast vollständig fehlenden von terrigenen Inputs zurückgeführt. In dieser Hinsicht unterscheidet sich der südliche Ozean fundamental von Nördlichen Eismeer, in das große Ströme fließen und in welchem es demzufolge zur Aufzehrung von Makro-Nährstoffen sehr wohl kommen kann.
- (3) Die Accumulation der Phytoplankton-Biomasse wird durch den excessiven Wegfraß, bewirkt durch herbivores Zooplankton, verhindert. Als Argument zugunsten dieser Hypothese wird die Tatsache angeführt, daß die Phytoplankton-Biomasse immer dann besonders gering ist, wenn ein Meeresgebiet vorher von einem Krill-Schwarm "heimgesucht" worden ist.

Im Rahmen dieses Vortrages sollen diese drei Arbeitshypothesen kritisch beleuchtet und gegeneinander abgewogen werden. Die wahrscheinlichste Antwort auf die Frage nach den Ursachen für das "Antarktische Paradoxon" ist, daß alle drei Faktoren zusammenwirken, da sie sich nicht gegenseitig ausschließen.

Wegen des hohen Flächenanteils des Südlichen Ozeans am Gesamtzean besitzt seine Produktivität erhebliche Bedeutung für die globale Kohlendioxid-Bilanz und damit für das Welt-Klima.

Filterverfahren und Texturanalyse von ERS-1-SAR-Szenen der Antarktischen Halbinsel

OEA - Projektgruppe der Universität Freiburg
Institut für Physische Geographie, Werderring 4, 79085 Freiburg

Seit einigen Jahren werden verstärkt RADAR - Aufnahmen von Fernerkundungssatelliten für die Polarforschung eingesetzt. Im Rahmen des OEA - Projektes (Ozean - Eis- Atmosphäre) wertet das Institut für Physische Geographie der Universität Freiburg ERS-1-SAR-Szenen der Antarktischen Halbinsel aus. Durch die im Vergleich zu optischen Fernerkundungsaufnahmen unterschiedliche Abbildungsgeometrie der RADAR - Szenen (foreshortening, layover) sowie den durch kohärente Beleuchtung entstehende Speckle - Effekt wird eine Interpretation der Szenen für schneehydrologische und glaziologische Fragestellungen erheblich erschwert.

Bisher entwickelte Speckle - Filter heben homogene Flächen hervor, unterdrücken jedoch schwach ausgeprägte Kanten und Texturen. Eine Extraktion dieser wichtigen Bildinformation für die Untersuchung von Schneegrenzen, der Meereisbeschaffenheit und der Schelfeisdynamik erfordert eine Untersuchung von Filteralgorithmen (s.a. Beitrag von Maik Netzband)

Da das Speckle-Rauschen einen zufälligen Störungsprozeß darstellt und somit statistisch unabhängig von Kanten und Texturen ist, werden nur Filterverfahren untersucht, die mit statistischen Methoden arbeiten. Neben den Kantenfilter von ADAIR & GUIDON (1990) stehen die Grauwertmatrizen (Co-Occurrence) von HARALICK et al. (1973) im Mittelpunkt, aus denen statistische Größen wie Varianz, Entropie, Kontrast, etc. als texturbeschreibende Merkmale ermittelt werden.

Als erstes Resultat ergeben sich verschiedene textur- und kanten-beschreibende Bilder. Zusammen mit einem "specklefreien" Bild der selben Szene, das vorwiegend homogene Flächen hervorhebt, ergibt sich somit ein mehrkanaliges Bild. Durch Auswahl geeigneter Kanäle ergibt sich auf diesem Weg die Möglichkeit einer überwachten Klassifikation zur Unterscheidung verschiedener Objekte. Diese Klassifikation kann für eine bessere Erkennbarkeit von Küstenlinien, Schneegrenzen, Treibeisgrenzen sowie eine Differenzierung von Meereis angewendet werden.

Literatur:

- Ulaby, F.T. et al. (1986): Textural Information in SAR Images. In:
IEEE Trans. on Geoscience and Remote Sensing Vol. GE-24, No.2 1986, pp. 235-245.
- Adair, M. & B. Guindon (1990): Statistical Edge Detection Operators for Linear Feature
Extraction in SAR Images. In: Canadian Journal of Remote Sensing 16 (2), pp. 10-19.
- Haralick, R.M.; K. Shanmugam & I. Dinstein (1973): Textural Features for Image
Classification. In: IEEE Trans. on Systems, Man and Cybernetics, Vol. SMC-3, No. 6,
pp. 610-623.

Poster abstract: "Glazialmorphologie und -ökologie, Liefde- und Bockfjord, Nordwestspitzbergen."

L. KING, M. VOLK, E. SCHMITT & J. KNIES

Forschungskonzept:

Im Rahmen der Deutschen Geowissenschaftlichen Spitzbergenexpeditionen (1989 bis 1992) wurden im hocharktischen Gebiet von Liefde- und Bockfjorden intensive glazialmorphologische und ökologische Untersuchungen durchgeführt. Ziel der Untersuchungen war die Erfassung der Landschaftsveränderungen und der zugrunde liegenden morphodynamischen Prozesse, sowie die Erforschung der Ökosystemstruktur von repräsentativen Gebieten in Nordwestspitzbergen.

Ergebnisse:

Das größtenteils glazial geformte Gebiet an Liefde- und Bockfjord unterliegt heute glazifluvialen, ablualen und periglazialen Prozessen. Die Permafrostmächtigkeiten steigen von etwa 20 m an der Küste bis über 100 m in 80 bis 120 m ü.d.M. an. Das zu etwa 52% vergletscherte Gebiet zeichnet sich durch subpolare, alpinotype Talgletscher aus. Die Gletscher befinden sich auf dem Rückzug, der Glopbeen hat von 1936 bis 1990 etwa 450 m an Länge und 50 bis 70 m an Mächtigkeit verloren. Die Eistemperaturen liegen in 10 m Tiefe bei rund -4 °C und zeigen "kaltes" Eis, ausgedehnte Aufeisflächen in den Vorfeldern zeigen "temperierte" Eispartien in den Gletschern an. Bewegungsmessungen am Glopbeen ergaben in den Meßperioden zwischen 2.3 und 5.4 cm am Tag. Starke jahreszeitliche Unterschiede der Bewegungsraten resultieren aus erhöhten, sommerlichen Schmelzwassermengen und dadurch verstärktem Gleiten des Gletschers.

Die küstennahe Lage der Gletscher begünstigt die Bildung von Stauchungen in den Moränen. Von den sieben untersuchten Moränenkomplexen weisen vier Gletscher in küstennaher Lage aufgeschobene und/oder vom Gletscher unterfahrene marine Sedimente auf. Thermoerosion führt zu starken Überformungen der fünf eisunterlagerten Moränen. Im Moränenkomplex des Glopbeen erbringt Thermoerosion überraschend hohe Beträge von eingemessenen Punkten. Abschätzungen ergaben eine Massenverlagerung von mindestens 3500 m³ pro Jahr. Insgesamt stellen die Kontinuität des Temperaturverlaufs und der Wasserhaushalt die wichtigsten Steuerfaktoren für glaziologische und geomorphologische Prozeßstrukturen im arktischen Untersuchungsgebiet dar. Die Sensibilität der periglazialen Auftauschicht wird durch den Vergleich von Bodentemperaturen von 1991 und 1992 deutlich. Die mittleren Solifluktuationsraten im Gebiet betragen 2 bis 3 cm und sind stark feuchteabhängig. Die Küstenerosion wird durch den Tidenhub von über 90 cm verursacht. Die mittlere Meereismächtigkeit betrug am Liefdefjord 1991 etwa 50 cm.

Rekonstruktion der spätquartären Klima- und Glazialgeschichte im zentralen Königin-Maud-Land anhand der Analyse von Seesedimenten

U. WAND, W.-D. HERMICHEN & M. MELLES

Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Forschungsstelle Potsdam, BRD

Chronologisch geordnete Informationen über die holozäne Klima- und Vergletscherungsgeschichte von Polargebieten sind unter anderem in den Sedimenten der dortigen periglazialen Seen gespeichert. In Antarktika sind zwischen 50°W und 40°E Seen nur bekannt im Gebiet der Schirmacheroase (71°S,12°E) sowie an den Nordrändern von Humboldtgebirge (72°S,11°E) und Gruberbergen/Wohlthatmassiv (71°S,13°E). Während einer viermonatigen Feldkampagne (November 1991 bis Februar 1992) wurden Sedimentkerne aus 11 Süßwasserseen der Schirmacheroase und aus drei Seen der Gruberberge gewonnen: an 53 Stationen insgesamt 56,70 Kernmeter.

An den verschiedenen Probennahmestationen wurden sehr unterschiedliche Sedimentprofile angetroffen: teilweise 2 m mächtige laminierte Algenablagerungen, Wechsellagerungen von sandig-siltigem Material (teilweise mit organischem Material) sowie grobklastisches Material. Häufig war an der Profilbasis ein stark kompakterter Diamiktit (Grundmoräne) zu finden.

Die Sedimentproben werden gegenwärtig umfassend sedimentologisch, geochemisch, isotopengeochemisch und mikrofloristisch untersucht. Erste Ergebnisse über die Variationen der C_{org} , C_{carb} - und S-Gehalte in den Sedimentprofilen werden hier mitgeteilt. Danach erreichen die C_{org} -Gehalte Höchstwerte von 16 %. Die Carbonatgehalte liegen vielfach in vergleichbarer Größenordnung. Auf der Basis dieser Messungen wurden Proben für ^{14}C -Altersbestimmungen an organischem Material (mittels AMS bzw. Minigas-zählrohrtechnik) ausgewählt; Ergebnisse werden hier erstmals vorgestellt

Namentlich bei permanent eisbedeckten Seen (wie z.B. bei denen der Gruberberge) wird die Interpretation von ^{14}C -Daten der Seesedimente aufgrund von "Reservoir-" bzw. "Hartwassereffekten" erschwert. Anhaltspunkte dafür lieferten Radiokohlenstoffanalysen an Algenresten aus dem Bereich alter Strandlinien (bis ca. 45 m über dem heutigen Seeniveau) des Obersees in den Gruberbergen.

WEIDICK, ANKER.

The Geological Survey of Greenland, Øster Voldgade 10, DK-1350
Copenhagen K, Denmark.

Neoglacial Changes of Ice Cover and Sea Level in Greenland

Cooling trends of the climate since the climatic optimum, i.e. in the last 5000 years, caused a gradual built-up of the ice cover of Greenland and especially of the margin of the Greenland Inland Ice. This growth resulted in a series of readvances culminating in the "Little Ice Age" maximum expansion of the Inland Ice margin 100-150 years ago, followed by the present recession to the 1950s.

A consequence of these advances is the gradual increase of height of the relative sea level ("the sinking of Greenland"). The primary cause of this period of dominant submergence is the depression of the earth's crust caused by the increased ice load built up during Neoglacial time. Observations on the dating and correlation of changes of the ice margin and height of relative sea level can only be scattered and unsure due to the remote situation of datable deposits, now essentially situated below present ice- or sea cover.

Although local amplitude and spatial variations of relative sea level are unsure, the present information points to a general submergence throughout most of the Neoglacial period, and to a close connection between variations in glacier load and change of the relative sea level. The eustatic component of the relative sea level change may influence the land/sea relations during Neoglacial time, but not to such a degree as to veil a dominant glacio-isostatic parameter as the primary cause of change in relative sea level. Major changes of relative sea level seems to have parallel development in different regions, but their amplitude differs from locality to locality.

EURASIAN BASIN: NEW INSIGHTS INTO ITS GEODYNAMICAL EVOLUTION FROM REFLECTION SEISMIC DATA

Weigelt, E. (Bremerhaven), Jokat, W. (Bremerhaven), Uenzelmann-Neben, G. (Bremerhaven)

In summer 1991, the German RV POLARSTERN and the Swedish icebreaker ODEN penetrated the ice pack across the Eurasian Basin and carried out continuous multichannel seismic reflection measurements. The recorded seismic profiles have a total length of 1700 km.

Seismic refraction data were acquired using sonobuoys and recording stations on ice floes.

The reflection seismic profiles across the Lomonosov ridge show a cover of nearly 500 m undisturbed flat-lying layers with seismic P-wave velocities of 1.7 to 2.3 km/s and a lower sequence with velocities of 4.0 to 5.8 km/s. This lower region of horizontal reflections is flanked by fault-bounded half grabens towards the Eurasian side of the ridge. The flank of the Amerasian side is covered from sediment layers which seem to be a remnant of an old fan system.

The profiles through the Amundsen and Nansen Basin show the oceanic basement with an increasing roughness towards the Gakkel Ridge, covered by sediment layers with a total thickness of 3.2 km at its maximum.

From refraction seismic and stratigraphic structures we can divide the sedimentary column in at least two packages:

- a lower sequence with velocities of 2.9 km/s to 4.5 km/s. Its thickness decreases from 1.8 km 50 km near the Lomonosov Ridge to 900 m about 170 km apart from the ridge. These layers were deposited during the subsidence of the Lomonosov Ridge.

- an upper sequence with velocities of 1.7 km/s to 2.3 km/s and a thickness up to 1.5 km. These layers are dominated by turbidites from the Gakkel Ridge at the bottom, and pelagic sediments at the top. The pelagic sediments show a thickness of about 600 m.

Gefrierschutz bei Fischen der Polarmeere

Dr. Andreas Wöhrmann, Institut f. Polarökologie, Kiel

Es ist bekannt, daß bei vielen notothenioiden Fischen der Antarktis ein Gefrieren durch ein "Antifreeze Glycoprotein" (AFGP) verhindert wird. Diese Gefrierschutzmakromoleküle sind aus Polymeren von $H_2N[Ala-Ala(\beta\text{-galactosyl}(1\text{-}3)\alpha\text{-N-Acetylgalactosamin})Thr]_nAla-Ala-COOH$ aufgebaut. Für die vorliegende Untersuchung wurden während zweier Antarktis-Expeditionen in das Weddellmeer (EPOS 3, 1989) und das L asarewmeer (SWW 3, 1991), sowie einer ArktisExpedition in die Grönland See (Ark VII/2, 1990) 229 Fische aus 5 Ordnungen (36 Arten) ausgewählt und auf Gefrierschutzsubstanzen hin untersucht. Die Probennahme erfolgte in jedem Fall im Sommer. Der Schwerpunkt lag auf Arten der antarktischen Unterordnung Notothenioidei (Perciformes).

Von den untersuchten Arten besitzen alle Notothenioidei und der arktische Gadide *Arctogadus glacialis* AFGP. Die AFGP-Menge variiert zwischen 0.28 g/kg Frischgewicht (FRG) bei *Bathyraco marri* und 3.34 g AFGP/kg FRG bei *Trematomus pennellii*. Die Liparididae der Arktis (*Liparis fabricii*) und der Antarktis (*Paraliparis somovi*) synthetisieren Gefrierschutzproteine (AFP). Erstmals konnten auch Gefrierschutzsubstanzen aus antarktischen Arten der Gadiformes (*Muraenolepis marmoratus*; *Macrourus holotrachys*), der Scorpaeniformes (*Lycenchelys hureaui*) und der Myctophiformes (*Gymnoscopelus opisthopterus*) isoliert werden. Bei AFGP-Konzentrationen von 20 mg/ml konnten thermale Hysteresen (Gefrierschutzaktivität) von 0.65°C bei *L. kemp* bis 1.20°C bei *Pleuragramma antarcticum* festgestellt werden. Bei der überwiegenden Mehrheit der notothenioiden Arten liegt sie bei 0.9°C.

Am Beispiel des antarktischen Silberfisch *P. antarcticum* konnte erstmalig gezeigt werden, daß sich die AFGP-Konzentrationen im Laufe eines Lebens verändern. Die Synthese verläuft damit nicht wie bislang angenommen kontinuierlich, sondern wird vermutlich über die Wassertemperatur gesteuert. Darüberhinaus konnte ein neuartiges Glycoprotein isoliert und charakterisiert werden. Dieses Glycoprotein ist aus den Aminosäuren Serin, Histidin und Arginin und zu geringen Teilen noch Tyrosin und Glycin aufgebaut und mit dem Zucker N-Acetylglucosamin glycosyliert. Dieses 'Pleuragramma-Antifreeze Glycoprotein' (PAGP) zeigt außergewöhnliche Gefrierschutzzeigenschaften. Bei einer Konzentration von 50 mg/ml konnte eine maximale Hysterese von 3.4°C gemessen werden. Die Hysterese nimmt sowohl mit zunehmendem Eisgehalt in der Probe, als auch mit fallender Proteinkonzentration stark ab.

Aus allen hier untersuchten Teleostei konnten Gefrierschutzsubstanzen isoliert werden. Auch Arten, die nicht mit sehr kaltem Wasser oder sogar Eis in Kontakt kommen, besitzen Gefrierschutzsubstanzen. Diese Substanzen sind demnach viel weiter verbreitet als bislang angenommen, was wiederum Konsequenzen für die Entstehungsgeschichte hat. Die AFGP-Konzentrationen zeigen einen Zusammenhang mit der Lebensweise der Art. Fische, die Gefahr laufen, mit Eis in Berührung zu kommen, besitzen mehr AFGP als Arten, die in tieferem oder wärmerem Wasser vorkommen. Wie die vorliegende Untersuchung zeigt, besitzen vermutlich alle Notothenioidei AFGP. Der Nachweis von sehr ähnlich gebauten und auf dem selben Mechanismus beruhenden Gefrierschutzsubstanzen aus phylogenetisch wenig verwandten Taxa veranlaßt zu der Annahme, daß es vor der Trennung der Kontinente Fische mit einem "Ur"-Gefrierschutzprotein gegeben haben muß, und daß bei einigen Arten der Gefrierschutz als Relikt vergangener Eiszeiten gewertet werden kann.

Geomorphologie und Ökologie am Beispiel Liefdefjorden, NW-Spitzbergen

Die geoökologischen Arbeiten fanden während der Spitzbergen-Expedition 1991 an einem ca. 0,8 km² großen Untersuchungsgebiet am Liefdefjorden, NW-Spitzbergen, statt. Ziel der geoökologischen Untersuchungen war die Erfassung der biotischen und abiotischen Systemkompartimenten eines arktischen Ökosystems. Die anschließende Synthese der Ergebnisse erfolgt mit Hilfe des Mehrblattsystems, womit das arktische Prozeßgefüge herausgearbeitet werden kann.

Die Vegetation ist, wie für diese Breitenlage typisch, in ein Mosaik verschiedener Gesellschaften gegliedert, wobei die Einheiten der Moostundra dominieren. Weitere Gesellschaftstypen gehören zu den Schneebodengesellschaften und der Dryasheide. Insgesamt konnten 17 Pflanzengesellschaften unterschieden werden. Die Bodenentwicklung des Gebiets reicht vom flachgründigen Syrosem mit einem Of-Ai-C-Profil bis zur arktischen Braunerde mit einem Of-Ah-Bv-C-Profil. Typisch sind im gesamten Gebiet fossile Bodenprofile, die aufgrund der im Gebiet verbreiteten Fließerden überlagert wurden. Die Bestimmung der Bodenwassergehalte (am Ende der Vegetationsperiode) zeigte eine Übereinstimmung des Bodenwassergehaltes mit der Verteilung der Pflanzengesellschaften im Gebiet. Es stellte sich heraus, daß im Untersuchungsgebiet die Pflanzengesellschaften der Dryasheide Bodenwassergehalte zwischen 5,9% und 8,8% des Bodentrockengewichts kennzeichneten, während die Gesellschaften der Moostundra Werte von 8,3% bis maximal 18,2% aufwiesen. Auch die *Cerastium regelii*-Gesellschaft, die zur Schneebodengesellschaft gehört, wies einen relativ hohen Wert von 14,0% Bodenwassergehalt auf.

Eine Synthese zwischen den Pflanzengesellschaften und der geomorphologischen Aktivität zeigte ebenfalls eine enge Bindung. Die Kartierungen der Pflanzengesellschaften und der geomorphologischen Einzelprozesse im Untersuchungsgebiet ergab, daß die Gesellschaften der Dryasheide mit einer geringen geomorphologischen Aktivität korrelierten. Hier traten nur oberflächige Auffrierungen, steinige Lehmbenken und besonders an Kanten geschlossene Solifluktuionsloben auf. Die Bereiche höherer geomorphologischer Aktivität, die durch das Auftreten von offenen und halboffenen Solifluktuionsloben, Lehmbenken, flächenhafter Ablation und Steinauffrierungen gekennzeichnet sind, also Bereiche in denen ein aktives Bodenfließen nachgewiesen werden konnte, werden vorwiegend von den Gesellschaften der Moostundra und den Schneebodengesellschaften eingenommen. Bei der Zuordnung der Bodenwassergehalte zur geomorphologischen Aktivität stellte sich heraus, daß ein Bodenwassergehalt über 10% im Untersuchungsgebiet mit einer hohen geomorphologischen Aktivität zusammenfielen. Als ein wichtiges Ergebnis der geoökologischen Arbeiten am Liefdefjorden kann abschließend festgehalten werden, daß der Bodenwassergehalt entscheidend das Auftreten der Pflanzengesellschaften und die Verteilung der geomorphologischen Aktivität im Untersuchungsgebiet beeinflußt.

Anschrift: Dirk Wollesen
Geographisches Institut
Justus-Liebig-Universität
Senkenbergstr. 1
D-6300 Gießen

Transport of Aerosol Particles into Antarctica

Ulrike Wyputta
Meteorological Institute, University of Hamburg
Bundesstraße 55
W-2000 Hamburg 13
Germany

For a better understanding of the transport of marine aerosol into Antarctica 4-day back trajectories are analysed together with meteorological observations done at the German antarctic coastal station Georg-von-Neumayer (GvN) ($70^{\circ}37'S$, $8^{\circ}22'W$), remotely sensed sea-ice coverage and surface wind speed over the Southern Ocean. Trajectories are computed by a two-dimensional model from the Norwegian Meteorological Institute, which is based on a method of Petterssen (1956). The data fields are provided by the European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF).

Back trajectories for GvN are calculated daily for the 500-, 850- and 925-*hPa*-levels during 1984-88. Cluster analysis is used to group trajectories according to wind speed and direction. One group contains trajectories coming from south from the Antarctic continent to the station. These trajectories have the lightest wind speeds. In contrast to these group trajectories reaching GvN from north-west have the strongest wind speed and probably cause a vigorous long-range transport. At 500-*hPa* most trajectories are from northwesterly directions. These trajectories represent the preferred way of cyclones from the Weddell Sea. The last group contains trajectories, which are nearly parallel to the coast and reach the station from east. 78 % of all trajectories at 850- and 925-*hPa*-levels belong to the last group, due to orographic effects of the Antarctic continent.

The investigation will give an improved insight into transport mechanisms of marine aerosols into Antarctica depending on weather events.

Druck und Bindung: DRUCKEREI ERNST GRÄSSER
76131 Karlsruhe · Humboldtstraße 1 · Tel. 07 21 / 61 50 50