

TERRA NOSTRA

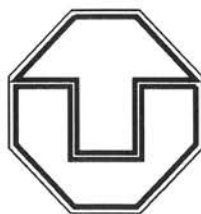
Schriften der Alfred-Wegener-Stiftung 01/1

20. Internationale Polartagung der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung



26. – 30. März 2001

**Programm und
Zusammenfassungen der Tagungsbeiträge**



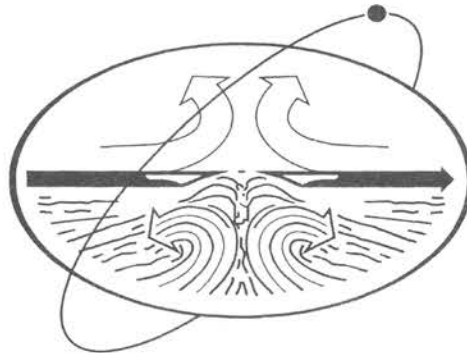
Technische
Universität Dresden
Institut für Planetare Geodäsie



IMPRESSUM

Terra Nostra
Heft 01/1:

20. Internationale Polartagung der DGP in Dresden
Programm und Zusammenfassungen der Tagungsbeiträge



Herausgeber: Alfred-Wegener-Stiftung (AWS)
Arno-Holz-Str. 14
Alexander von Humboldt-Haus
12165 Berlin
email infos@aw-stiftung.de

Schriftleitung: Prof. Dr. H. Ristedt
Institut für Paläontologie
Universität Bonn
Nussallee 8
D-53115 Bonn
Telefon 0228-732935 • Telefax 0228-733509
email pal.inst.@uni-bonn.de

Verantwortlich: Prof. Dr. Dieter K. Fütterer, Prof. Dr. Heinz Miller
Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

Stiftung Alfred-Wegener-Institut (AWI)
für Polar- und Meeresforschung
Columbusstrasse
D-27568 Bremerhaven
Telefon 0471-4831 1200/1210 • Telefax 0471-4831 1149
<http://www.awi-bremerhaven.de/GEO/DGfP/index.html>

Redaktion: Renate Wanke

Druck- und Bindearbeiten: GFZ Potsdam

ISSN 0946-8978

Selbstverlag der Alfred-Wegener-Stiftung, Berlin, 2001
Alle Rechte vorbehalten

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG

20. Internationale Polartagung
in Dresden

25. bis 30. März 2001

Programm

GERMAN SOCIETY OF POLAR RESEARCH

20th International Polar Meeting in Dresden

25 - 30 March, 2001

Sonntag, 25. März 2001

- 14.00 Uhr Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats im Hörsaalzentrum
16.00 Uhr Sitzung des erweiterten Vorstandes im Hörsaalzentrum
- ab 17.00 Uhr Anmeldung im Tagungsbüro im Hörsaalzentrum
- ab 19.00 Uhr Eisbrecherparty im Hörsaalzentrum

Montag, 26. März

- 09.30 Uhr **Eröffnungssitzung**
Hörsaal 04 im Hörsaalzentrum der TU Dresden, Bergstraße

Begrüßung und Eröffnung durch den Vorsitzenden der
Deutschen Gesellschaft für Polarforschung
Prof. Dr. G. Kleinschmidt, Frankfurt a.M.

Grußworte

Prof. Dr. habil. A. Mehlhorn,
Rektor der Technischen Universität Dresden
Prof. Dr. W. Killisch,
Dekan der Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften

Ehrungen

Kaffeepause

Vortragssitzung I

- 11.00 – 11.30 Uhr Peter, H.-U., de Korte, J., Pfeiffer, S., Ritz, M. u. Welcker, J., Jena:
Die Scoresbysund-Expedition 1999 (Nordost-Grönland)
- 11.30 – 12.00 Uhr Dietrich, R., Dresden:
Geoiddeformationen der Eiszeit – Von der Idee Drygalskis zur
modernen Erdsystemforschung
- 12.00 – 12.30 Uhr Melles, M., Siegert, Chr. U. Hubberten, H.-W., Potsdam:
Das nördliche Mittelsibirien im Spätquartär – ein Rückblick auf
das Taimyr-Projekt und neue Ergebnisse
- 12.30 – 13.00 Uhr Tessensohn, F. u. Piepjohn, K., Hannover:
Die Nares Strait Plattengrenze zwischen Grönland und Kanada

Mittagspause

- 15.00 Uhr **Eröffnung der Drygalski-Ausstellung in der Rathaushalle
100 Jahrfeier
der ersten deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903**
Lüdecke, C., München: Universitas Antarctica Eine Einführung

Empfang

Dienstag, 27. März 2001

Vortragssitzung II

- 09.00 – 09.20 Uhr Bauch, H.A., Polyakova, Ye. U. Erlenkeuser, Kiel:
The Freshwater System of the Siberian Arctic during the Holocene
- 09.20 – 09.40 Uhr Stein, R., Dittmers, K. Fahl, K., Kraus, M., Matthiessen, J. u. Fütterer, D.K. Bremerhaven:
“Siberian River Run-off (SIRRO)”: Fluviatiler Sedimenteintrag und (Paläo-) Umweltbedingungen in der Kara -See (Arktischer Ozean)
- 09.40 – 10.00 Uhr Binder, B., Hoelemann, J., Dmitrenko, I.A., Pohl, T. u. Antonow, Freiberg:
Dynamics of Suspended Particulate Matter on the Laptev Sea Shelf (Russian Arctic)
- 10.00 – 10.20 Uhr Schwamborn, G., Rachold, V., Grigoriev, M.N. u. Krbetschek, M., Potsdam:
Late Quaternary Sedimentation History of the Lena Delta
- 10.20 – 10.40 Uhr Kriews, M. u. Stölting, I., Bremerhaven:
Spurenelementanalytik von Aerosolen in Trocken- und Niederschlagsperioden der Arktis
- 10.40 – 11.10 Uhr Kaffeepause
- 11.10 – 11.30 Uhr Kraus, M., Matthiessen, J. u. Stein, R., Bremerhaven:
Palynologische Untersuchungen in der Karasee: Rekonstruktion der (Paläo-) Umweltbedingungen im Holozän
- 11.30 – 11.50 Uhr Birgel, D., Fahl, K. u. Stein, R., Bremerhaven:
Late Quaternary variations in flux and composition of organic carbon in the northern Fram Strait/Yermak Plateau during the last 35.000 years
- 11.50 – 12.10 Uhr Hass, H.C., Spielhagen, R.F. u. Nørgaard-Pedersen, N., Bremerhaven:
Sedimenttransport am Yermak Plateau (Arktischer Ozean): Ein sensibles Abbild des Klimas der vergangenen 130.000 Jahre
- 12.10 – 12.30 Uhr v. Juterzenka, K. u. Soltwedel, T., Bremerhaven:
Benthische Besiedlung in Rinnensystemen der Grönlandsee: Ein- und Ausblicke durch Tiefsee-Kamerasysteme
- 12.30 – 13.30 Uhr Mittagspause

Dienstag, 27. März 2001

Vortragssitzung III

- 13.30 – 13.50 Uhr Tammiksaar, E., Tartu:
Karl Ernst von Baer (1792–1876) als Dauerfrostbodenforscher
- 13.50 – 14.10 Uhr Schirrmeyer, L., Siegert, C., Meyer, H., Hubberten, H.-W. u.
Grootes, P., Potsdam:
Die Eiskomplexablagerungen der Bykowski Halbinsel in Nord Sibirien
als spätquartäre Paleoumweltarchive
- 14.10 – 14.30 Uhr Siegert, Chr., Potsdam:
Besonderheiten geochemischer Prozesse in Permafrostlandschaften
- 14.30 – 14.50 Uhr Wischer, F., Andreev, A.A., Hermichen, W.-D., u. Hubberten, H.W.,
Potsdam:
Zur spätquartären Umweltgeschichte im westlichen Vorland des
Polaren Urals -Schlussfolgerungen aus Untersuchungen an
Seesedimentkernen
- 14.50 – 15.20 Uhr Kaffepause
- 15.20 – 16.20 Uhr Postersitzung**
- 16.20 – 16.40 Uhr Pasda, C., Erlangen-Nürnberg:
Die Nutzung von Höhlen und Felsüberhängen bei historischen Inuit in
Westgrönland
- 16.40 – 17.00 Uhr Piepjohn, K., v. Gosen, W. u. Tessensohn, F., Münster:
Paläozoische (Ellesmerian) oder tertiäre (Eurekan) Deformation? Zur
Problematik der Identifizierung zweier sich überlagernder
Deformationszonen in Ellesmere Island (Nunavut, Kanada)
- 17.00 – 17.20 Uhr Brunner, K., München:
Expeditionskartographie auf Spitzbergen
- 17.20 – 17.40 Uhr Eitel, B., Eberle, J. u. Megies, H., Passau:
Kartierung und Datierung jungquartärer Moränenablagerungen im
nördlichen Andréelund als Beitrag zur Rekonstruktion der
Gletschergeschichte Nordspitzbergens
- 17.40 – 18.00 Uhr Brückner, H., Schellmann, G., Kelletat, D. u. v.d. Borg, K., Marburg:
Late Pleistocene and Holocene Shorelines of Spitsbergen
Geomorphological Evidences and Palaeo-Oceanographic
Consequences

Abends

Sitzungen der Arbeitskreise

Mittwoch, 28. März 2001

Vortragssitzung IV

- 09.00 – 09.20 Uhr Rau, F., Braun, M., Vogt, St., Saurer, H. u. Gomann, H., Freiburg:
Gletschermonitoring auf der Antarktischen Halbinsel und
angrenzender Gebiete mit Satellitendaten
- 09.20 – 09.40 Uhr Pötzsch, A. u. Dietrich, R., Dresden:
Glaziologische Untersuchung von Ausflussgletschern der Ost-
Antarktis mit Hilfe der SAR Interferometrie
- 09.40 – 10.00 Uhr Rott, H., Rack, W., Stuefer, M. u. Skvarca, P., Innsbruck
Untersuchungen zum Gletscherverhalten Patagonien/Antarktische
Halbinsel
- 10.00 – 10.20 Uhr Fischer, A. u. Rott, H., Innsbruck:
Untersuchungen zur Eisdynamik des westlichen Vatnajökull mit SAR-
Interferometrie,
- 10.20 – 10.40 Uhr Stober, M., Stuttgart:
Geodätische Bestimmung von Massenbilanzparametern im Bereich
der Gleichgewichtslinie in Westgrönland (Poster)
- 10.40 – 11.10 Uhr Kaffeepause
- 11.10 – 11.30 Uhr Hinz, K., Hannover
Zum Antarktischen Kontinentalschelf und seinen Wirtschaftszonen
- 11.30 – 11.50 Uhr Haas, Chr., Bremerhaven:
Die CryoSat-Mission: Neue Perspektiven für die Land- und Meereis-
forschung
- 11.50 – 12.10 Uhr Hilbig, B. u. Brandt, A., Hamburg:
ANTarctic benthic DEEP-sea biodiversity (ANDEEP): colonization
history and recent community patterns. An international project to
investigate the deep-water biology of the Scotia and Weddell seas
from F/S Polarstern
- 12.10 – 12.30 Uhr Wannhof, U., Dresden:
Carl Heinrich Merck, ein fast Vergessener, Arzt und Naturforscher,
der 49 Jahre (1790) später nach Georg Wilhelm Steller erneut die
unwirtliche baumlose Tundralandschaft der aleutischen Inselkette
aufsuchte
- 12.30 – 13.30 Uhr Mittagspause

nachmittags Exkursion

Donnerstag, 29. März 2001

Vortragssitzung V

- 09.00 – 09.20 Uhr Fahrbach, E., Harms, S., Nicholls, K., Osterhus, S., Rohardt, G. u. Schröder, M., Bremerhaven:
Bottom water formation and sea ice transport in the Weddell Sea
- 09.20 – 09.40 Uhr Hellmer, H., Bremerhaven:
Simulation der Drift großer Eisberge unter dem Einfluss des Meereises im Weddellmeer
- 09.40 – 10.00 Uhr Pereira, A., Beckmann, A. u. Hellmer, H., Bremerhaven:
A three-dimensional model for internal tides in the southern Weddell Sea
- 10.00 – 10.20 Uhr Hanfland, C., Walter, H.-J., Geibert, W., Rutgers v.d.Loeff, M.M. u. Hegner, E., Bremerhaven:
Erfassung möglicher Eintragswege für Eisen in die produktiven Regionen des Südatlantiks mittels verschiedener geochemischer Tracer
- 10.20 – 10.40 Uhr Kattner, G. u. Hagen, W., Bremerhaven:
Life Strategies and Lipid Metabolism of Antarctic Euphausiids (Krill)
- 10.40 – 11.10 Uhr Kaffeepause
- 11.10 – 11.30 Uhr Langrock, U., Bremerhaven:
Der Mjølnir Meteoriteneinschlag in der Barents See und seine Auswirkungen auf die Bildung kohlenwassertoff-reicher Schelfsedimente in der borealen Unteren Kreide (Volgium-Rhyazanium)
- 11.30 – 11.50 Uhr Niessen, F., Kopsch, C., Wagner, B., u. Melles, M., Bremerhaven:
A 3.6 million year record of climatic change in the Arctic? Seismic investigation of impact crater Lake El'Gygytgyn, NE Russia

11.50 – 12.30 Uhr Mitgliederversammlung

Tagesordnung

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

12.30 – 13.30 Uhr Mittagspause

Donnerstag, 29. März 2001

Vortragssitzung VI

- 13.30 – 13.50 Uhr Reinhold, A., Wojdziak, R., Reiniger, K. u. Zimmer, A., Leipzig:
10 Jahre GARS O'Higgins – kontinuierliche Bereitstellung von Fernerkundungsdaten und geodätischen Referenzpunkten für die Antarktisforschung
- 13.50 – 14.10 Uhr Vogt, St., Braun, M. u. Jana, R., Freiburg:
KGIS: Ein international koordiniertes Informationssystem für King George Island (Antarktis)
- 14.10 – 14.30 Uhr Gadzicki, A., Warschau:
Eocene biota and paleoenvironment of Seymour Island, Antarctic Peninsula
- 14.30 – 14.50 Uhr Kraus, St. u. Miller, H., München:
Geochemically corroborated stratigraphy of a Tertiary volcanic series at Potter Peninsula (King George Island, South Shetland Islands)
- 14.50 – 15.10 Uhr Ott, S. u. Romeike, J., Düsseldorf:
Biodiversität und Evolution von Flechten in der Antarktis: Sind nichtphysiologische Anpassungen von Bedeutung ?
- 15.10 – 15.30 Uhr Pfeiffer, S., Peter, H.-U., Schuster, K. u. Stonehouse, B., Jena:
Reaktionen des Südlichen Riesensturmvogels (*Macronectes giganteus*) auf anthropogene Störreize
- 15.30 – 16.00 Kaffepause
- 16.00 – 16.20 Uhr Grosfeld, K., Sandhäger, H. u. Lange, M.A., Münster:
Das Larsen Schelfeis System: Anwendung eines gekoppelten Schelfeis-Ozean-Modells
- 16.20 – 16.40 Uhr Sandhäger, H., Grosfeld, K., Lange, M.A. u. Saheicha, K., Münster:
Anwendung eines erweiterten numerischen Fließmodells zur Quantifizierung der basalen Massenbilanz des Filchner-Ronne-Schelfeises
- 16.40 – 17.00 Uhr Mayer, Chr., Grosfeld, K. u. Siegert, M., Innsbruck:
Subglacial Mass Balance across Lake Vostok: a numerical approach
- 17.00 – 17.20 Uhr Reinhardt, H., Kriews, M., Schrems, O., Skole, J. u. Hoffmann, E., Bremerhaven:
Untersuchungen zur Bestimmung von Spurenelementen in Eisbohrkernen mit Laserablations ICP-MS
- 17.20 – 17.40 Uhr Steinhage, D., Nixdorf, U. u. Miller, H., Bremerhaven:
Aero-EMR-Untersuchungen in der Umgebung der Eiskernbohrung B32, Dronning Maud Land, Antarktis, und daraus abgeleitete Ergebnisse
- 17.40 – 18.00 Uhr Oerter, H., Bremerhaven:
Abschluss des EPICA-Vorerkundungsprogramms in Dronning-Maud-Land, Antarktis

19.30 Uhr Abendvortrag

Miller, H., Bremerhaven: Tiefe Bohrungen in polaren Eiskappen – Archive der globalen Klimageschichte

Freitag, 30. März 2001

Vortragssitzung VII

- 09.00 – 09.20 Uhr Haas, Chr. u. Eicken, H., Bremerhaven:
Die interannuale Variabilität der sommerlichen Eisdicke in der eurasischen Arktis unter verschiedenen atmosphärischen Zirkulationsregimen
- 09.20 – 09.40 Uhr Schroeter, B., Pannewitz, Schlenzog, M. u. Green, T.G.A., Kiel:
Wasserverfügbarkeit und Photosyntheseaktivität von Kryptogamen an einem kontinental-antarktischen Standort
- 09.40 – 10.00 Uhr Schlenzog, M., Pannewitz, St., Green, T.G.A. u. Schroeter, B., Kiel:
Unterschiedliche Strategien antarktischer Kryptogamen im Umgang mit starker Strahlung
- 10.00 – 10.20 Uhr Cremer, H., Gore, D., Kirkup, H., McMinn, A., Melles, M. Roberts, D., Potsdam:
Die Windmill-Inseln (Ostantarktis) im Spätquartär: Hinweise aus der Entwicklungsgeschichte der Diatomeenflora
- 10.20 – 10.40 Uhr Paech, H.-J., Potsdam:
Beiträge zur geologischen Interpretation von geophysikalischen Daten aus dem zentralen Königin-Maud-Land, Antarktika
- 10.40 – 11.10 Uhr Kaffeepause
- 11.10 – 11.30 Uhr Roland, N.W., Hannover:
GANOVEX VIII - Zwischen Pennell Coast und George V Coast (Antarktis) auf der Suche nach Zeugen für Wachstum und Zerfall eines Kontinents
- 11.30 – 11.50 Uhr Läufer, A., Kleinschmidt, G. u. Rossetti, F., Frankfurt a.M.:
Untersuchungen zur strukturellen Entwicklung Nordvictoria-lands, Oates- und George-V-Land, Antarktis
- 11.50 – 12.10 Uhr Neumann, M., Leipzig:
Die Schwermineralverteilung tertiärer Sedimente der Bohrung CRP-3 des Cape Roberts Projektes im Victoria Land Basin, Mc Murdo Sound, Antarctica
- 12.10 – 12.30 Uhr Gernandt, H. et al., Bremerhaven:
Die neue Plateaustation in Dronning Maud Land

Schlussworte

Postersitzungen

Andreev, A.A., Schwamborn, G., Rachold, V. u. Grigoriev, M.N., Yakutsk:
Paleoenvironmental Records from Nikolai Lake, Arga Island, Lena River Delta

Belem, A., Dieckmann, G.S. u. Mock, T., Bremerhaven:
Modelling the dynamics of microalgal growth in Antarctic sea ice

Bobzien, H.J., Tornesch:
Transformationstest von $\delta^{18}\text{O}$ -Werten in Ekliptikschiefe

Brandt, A. u. Hilbig, B., Hamburg:
Antarctic benthic deep-sea biodiversity (ANDEEP): colonization history and recent community patterns

Braun, M., Simoes, J.C., Vogt, St., Bremer, U.F., Blindow, N., Pfender, M., Saurer, H., Aquino, F.E. u. Ferron, F.A., Freiburg:
Eine neue Satellitenbildkarte für King George Island (Antarktis)

Braun, M. u. Hock, S., Freiburg:
Spatially distributed snowmelt modelling on the sub-Antarctic ice cap of King George Island

Censarek, B., Bremerhaven
Die miozäne Klimaentwicklung im atlantischen Südozean - eine Rekonstruktion anhand von Diatomeen

Damaske, D., Hannover
GANOVEX VIII – Aeromagnetik

Dittmers, K., Niessen, F., Stein, R., Bremerhaven
Physical property data and lithostratigraphy of sedimentary records from the Southern Kara Sea: First results of the "Akademik Boris Petrov" 2000 Expedition

Eickschen, St. u. Lange, M.A., Münster:
Oberflächencharakterisierung Antarktischer Küstenregionen durch radiometrische Klassifikation von Satellitenfernerkundungsdaten

Estrada, S., Henjes-Kunst, F. u. Höhndorf, A., Hannover:
Kontinentaler Intraplattenvulkanismus in der kanadischen Arktis und Nord-Grönland als Vorläufer der Öffnung des Arktischen Ozeans

Gernandt, H., Bremerhaven:
German Antarctic Operations Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

Graf, W., Reinwarth, O. u. Oerter, H., München:
Raum-zeitliche Variationen von Isotopgehalten im Firn von Dronning-Maud-Land

Große, G. Schirrmeister, L., Krbetschek, M., Kunitzky, V.V., Kuznetsova, T., Tumskey, W. u. Meyer, H., Freiberg:
The new chronology of Quaternary permafrost sediments from Bol'shoy Lyakhovsky Island, New-Siberian Archipelago by several different age determination methods

Henjes-Kunst, H., Hannover:

From breakup of Rodinia to breakup of Gondwana: evidence for episodic mantle magmatism from basic dikes of the Schirmacher Oase, central Dronning Maud Land (Antarctica)

Hermichen, W.-D. & Patzelt, G., Potsdam: Spätquartäre Gletscherschwankungen in der Heimefrontfjella, Antarktika: Hinweise aus Position und ¹⁴C-Alter von subfossilen ornithogenen Sedimenten und Algen

Kopsch, C., Niessen, F. u. Rochlitzer, R., Potsdam:

Datenerfassung für eine geophysikalische Multi-Sensor-Messbank Cape Roberts Projekt Antarktis

Korth, W., Richter, A. u. Krügel, M., Dresden:

Geodätische Feldarbeiten während GANOVEX VIII

Kriews, M. u. Stölting, I., Bremerhaven:

Spurenelementverteilungen in Schmelzwassertümpeln und Schnee auf dem Eis des Arktischen Ozeans

Kumke, T., Kienel, U., Hubberten, H.-W., Potsdam:

Spatial variability of the diatom assemblages derived from lake sediments of Lake Lama, Central Siberia

Mäusbacher, R., Müller, J., Daut, G., Knorre, D.v., Kroemer, E. u. Wallner, J., Jena:

Erste Ergebnisse flachseismischer und sedimentologischer Untersuchungen am Varfluesjoen und Vogtvatnet (Nord-Spitsbergen)

Meiners, K., Fehling, J. u. Gradinger, R., Kiel:

Transparent exopolymer particles (TEP) in Arctic sea ice and underlying water

Mock, Th., Belem, A.L. u. Dieckmann, G. S., Bremerhaven:

A semi in situ probe to investigate photosynthesis of ice algae in artificial sea ice

Mueller-Lupp, T., Erlenkeuser, H., Bauch, H. z. Taldenkova, Ye.Y., Kiel:

The Application of Bivalve Stable Isotope Profiles as Modern and Paleoenvironmental Indicators in the Laptev Sea / Siberian Arctic

Oerter, H., Becker, Th. U. Fahrbach, E., Bremerhaven:

Jüngste Kalbungsereignisse an der Front des Filchner-Ronne-Schelfeises

Peter, H.U., Pfeiffer, S., Vetter, W. u. Wang, Z., Jena:

Nachweis anthropogener Einflüsse im Bereich von Fildes Peninsula, King George Island

Piepjohn, K., Gosen, W.v. u. Tessensohn, F., Münster:

Architektur der paläozoischen und tertiären Deformationsgürtel (Ellesmerian und Eurekan) parallel zur Nares Strait (Ellesmere Island, Nunavut)

Piepjohn, K., Gosen, W.v., Saalman, K. u. Tessensohn, F., Münster:

Die Blattverschiebungen auf der Judge Daly Promontory: landseitige Zeugnisse sinistraler Lateralbewegungen in der Nares Strait zwischen Grönland und Ellesmere Island

Polozek, K. u. Ehrmann, W., Leipzig:

Heavy mineral records in Cenozoic sediments from the McMurdo Sound, Ross Sea, Antarctica: a provenance analysis

Rachold, V., Are, F.E., Grigoriev, M.N., Hubberten, H.-W., Rasumov, S.,
Schneider, W. u. Schwamborn, G., Potsdam:
Coastal Erosion of Ice-Rich, Permafrost-Dominated Coastlines in the Laptev Sea
Region

Reinhold, A. u. Wojdziak, R., Leipzig:
Geodätische Arbeiten am Observatorium O'Higgins

Röhr, Chr., Pohl, Th. U. Antonow, M., Freiberg:
GIS studies for the morphological assessment of the Lena delta (Russian Arctic)

Saheicha, K., Sandhäger, H. u. Lange, M.A., Münster:
Sensitivitätsstudien zum zeitabhängigen Fließverhalten idealisierter Schelfeis-
Inlandeis-Systeme

Schlosser, E. u. Leipzig, N.v., Innsbruck:
Temporal variability of accumulation at Neumayer Station, Antarctica, from stake
array measurements and a regional atmospheric model

Soltwedel, Th., Klages, M. u. Vopel, K., Bremerhaven:
Biological long-term experiments in the deep Arctic Ocean installed with the
Remotely Operated Vehicle "Victor 6000"

Vogt, St., Freiburg:
Einsatz von wissensbasierten Methoden zur Entscheidungsunterstützung im
Planungs- und Genehmigungsprozess bei Tätigkeiten in der Antarktis

Zur Hundertjahrfeier der ersten deutschen Südpolarexpedition (1901-1903)

Cornelia Lüdecke, München

Anlässlich der hundertsten Wiederkehr der Ausreise der „Gauss“ wird während der 20. Internationalen Polartagung im Dresdener Rathaus für drei Wochen eine Ausstellung über die erste deutsche Südpolarexpedition gezeigt. Die Poster gehen nicht nur auf die Expedition selbst ein, sondern auch auf das politische und soziokulturelle Umfeld an der Wende zum 20. Jahrhundert.

Georg von Neumayers jahrzehntelangen Bestrebungen wurden endlich von Erfolg gekrönt, als die „Gauss“ am 11.8.1901 in Kiel mit dem Ziel Antarktis ihre Segel setzte. Die Expedition unter der Leitung Erich von Drygalskis sollte im Indischen Ozean bei 90°E so weit wie möglich nach Süden vordringen und dort die Antarktis umfassend erforschen. Damals war noch völlig unklar, ob es sich bei der Antarktis um einen eisbedeckten Kontinent handelte oder um ein gigantisches Atoll. Über die geographische Fragestellung hinaus hatte Drygalski eine internationale meteorologische und magnetische Kooperation ins Leben gerufen, an der sich in den Jahren 1901 bis 1903 die Antarktisexpeditionen von R.F. Scott (England), W.S. Bruce (Schottland) und O. Nordenskjöld (Schweden) und Handels- und Marineschiffe mit einem Kurs südlich von 35°S und beteiligten.

Nachdem die Gauss allerdings schon am Südpolarkreis vom Eis eingeschlossen wurde, konnte nur eine – zum Glück ortsfeste – Station auf dem Meereis eingerichtet werden. Es war gar nicht daran zu denken, den Südpol selbst zu erreichen. Aus diesem Grund wurde die Expedition nach ihrer Rückkehr am 25.11.1903 vom Kaiser und der Öffentlichkeit als „erfolglos“ bezeichnet, denn Scott war zur gleichen Zeit bis auf 82°S vorgedrungen. Die Wissenschaftler verglichen Drygalskis Expedition jedoch mit einer „universitas antarctica“, denn die Teilnehmer hatten das neuentdeckte Kaiser Wilhelm II Land von verschiedenen Forschungsrichtungen her erfolgreich untersucht und umfassende biologische, geographische, geologische, magnetische, meteorologische und ozeanographische Sammlungen und Daten heimgebracht. Die Ergebnisse wurden 1905-1931 veröffentlicht.

Zusammenfassungen der Tagungsbeiträge

Paleoenvironmental Records from Nikolai Lake, Arga Island, Lena River Delta (Poster)	1
Andreev, A.A. et al	
The Freshwater System of the Siberian Arctic during the Holocene.....	2
Bauch, H.A. et al	
Modelling the dynamics of microalgal growth in Antarctic sea ice (Poster).....	3
Belem, A. et al	
Dynamics of Suspended Particulate Matter on the Laptev Sea Shelf (Russian Arctic).....	3
Binder, B. et al	
Late Quaternary variations in flux and composition of organic carbon in the northern Fram Strait/Yermak Plateau during the last 35.000 years	4
Birgel, D. et al	
Transformationstest von d 18O-Werten in Ekliptikschiefe (Poster).....	5
Bobzien, H.J.	
Antarctic benthic deep-sea biodiversity (ANDEEP): colonization history and recent community patterns (Poster).....	6
Brandt, A. et al	
Eine neue Satellitenbildkarte für King George Island (Antarktis) (Poster).....	7
Braun, M. et al	
Spatially distributed snowmelt modelling on the sub-Antarctic ice cap of King George Island (Poster).....	7
Braun, M. et al	
Late Pleistocene and Holocene Shorelines of Spitsbergen (Geomorphological Evidences and Palaeo-Oceanographic Consequences.....	8
Brückner, H. et al	
Expeditionskartographie auf Spitzbergen.....	9
Brunner, K.	
Die miozäne Klimaentwicklung im atlantischen Südozean - eine Rekonstruktion	10
anhand von Diatomeen (Poster)	
Censarek, B	
Die Windmill-Inseln (Ostantarktis) im Spätquartär: Hinweise aus der Entwicklungsgeschichte der Diatomeenflora,.....	10
Cremer, H. et al	
GANOVEX VIII - Aeromagnetik (Poster)	11
Damaske, D.	
Geoiddeformationen der Eiszeit - Von der Idee Drygalskis zur modernen Erdsystemforschung	12
Dietrich, R.	
Physical property data and lithostratigraphy of sedimentary records from the Southern Kara Sea: First results of the "Akademik Boris Petrov" 2000 Expedition (Poster)	13
Dittmers, K.et al	

Oberflächencharakterisierung Antarktischer Küstenregionen durch radiometrische Klassifikation von Satellitenfernerkundungsdaten (Poster).....	13
Eickschen, St. et al	
Kartierung und Datierung jungquartärer Moränenablagerungen im nördlichen Andréeland als Beitrag zur Rekonstruktion der Gletschergeschichte Nordspitzbergens.....	14
Eitel, B. et al	
Kontinentaler Intraplattenvulkanismus in der kanadischen Arktis und Nord-Grönland als Vorläufer der Öffnung des Arktischen Ozeans (Poster).....	15
Estrada, S. et al	
Bottom water formation and sea ice transport in the Weddell Sea	16
Fahrbach, E. et al	
Untersuchungen zur Eisdynamik des westlichen Vatnajökull mit SAR-Interferometrie,	17
Fischer, A. et al	
Eocene biota and paleoenvironment of Seymour Island, Antarctic Peninsula	18
Gadzicki, A.	
Die neue Plateaustation in Dronning Maud Land	19
Gernandt, H. et al	
German Antarctic Operations Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (Poster).....	20
Gernandt, H. et al	
Raum-zeitliche Variationen von Isotopengehalten im Firn von Dronning-Maud-Land (Poster)	20
Graf, W.	
Das Larsen Schelfeis System: Anwendung eines gekoppelten Schelfeis-Ozean-Modells,.....	21
Grosfeld, K.	
The new chronology of Quaternary permafrost sediments from Bol'shoy Lyakhovsky Island, New-Siberian Archipelago by several different age determination methods (Poster).....	22
Große, G. et al.	
Die CryoSat-Mission: Neue Perspektiven für die Land- und Meereisforschung.....	23
Haas, Chr.	
Die interannuale Variabilität der sommerlichen Eisdicke in der eurasischen Arktis unter verschiedenen atmosphärischen Zirkulationsregimen.....	23
Haas, Chr. et al	
Erfassung möglicher Eintragswege für Eisen in die produktiven Regionen des Südatlantiks mittels verschiedener geochemischer Tracer.....	24
Hanfland, C. et al	
Sedimenttransport am Yermak Plateau (Arktischer Ozean): Ein sensibles Abbild des Klimas der vergangenen 130.000 Jahre.....	25
Hass, H.C. et al	

Simulation der Drift großer Eisberge unter dem Einfluss des Meereises im Weddellmeer26 Hellmer, H.	26
From breakup of Rodinia to breakup of Gondwana: evidence for episodic mantle magmatism from basic dikes of the Schirmacher Oase, central Dronning Maud Land (Antarctica) (Poster).....26 Henjes-Kunst, H.	26
Spätquartäre Gletscherschwankungen in der Heimefrontfjella, Antarktika: Hinweise aus Position und ¹⁴ C-Alter von subfossilen ornithogenen Sedimenten und Algen (Poster)27 Hermichen, W.D. et al	27
ANtarctic benthic DEEP-sea biodiversity (ANDEEP): colonization history and recent community patterns. An international project to investigate the deep-water biology of the Scotia and Weddell seas from F/S Polarstern.....28 Hilbig, B. et al	28
Zum Antarktischen Kontinentalschelf und seinen Wirtschaftszonen.....29 Hinz, K.	29
Benthische Besiedlung in Rinnensystemen der Grönlandsee: Ein- und Ausblicke durch Tiefsee-Kamerasysteme29 v. Juterzenka, K. et al	29
Life Strategies and Lipid Metabolism of Antarctic Euphausiids (Krill)30 Kattner, G. et al	30
Datenerfassung für eine geophysikalische Multi-Sensor-Messbank Cape Roberts Projekt Antarktis (Poster)31 Kopsch, C. et al	31
Geodätische Feldarbeiten während GANOVEX VIII (Poster)32 Korth, W. et al	32
Palynologische Untersuchungen in der Kara-See: Rekonstruktion der (Paläo-) Umweltbedingungen im Holozän.....32 Kraus, M. et al	32
Geochemically corroborated stratigraphy of a Tertiary volcanic series at Potter Peninsula (King George Island, South Shetland Islands, West Antarctica)33 Kraus, St. et al	33
Spurenelementanalytik von Aerosolen in Trockenperioden und Niederschlagsperioden aus der Arktis34 Kriews, M. et al	34
Spurenelementverteilungen in Schmelzwassertümpeln und Schnee auf dem Eis des Arktischen Ozeans (Poster)34 Kriews, M. et al	34
Spatial variability of the diatom assemblages derived from lake sediments of Lake Lama, Central Siberia (Poster)35 Kumke, T. et al	35

Der Mjølñir Meteoriteneinschlag in der Barents See und seine Auswirkungen auf die Bildung kohlenwasserstoff-reicher Schelfsedimente in der borealen Unteren Kreide (Volgium-Rhyazanium)	36
Langrock, U.	
Untersuchungen zur strukturellen Entwicklung Nordvictoria-lands, Oates- und George-V-Land, Antarktis	37
Läufer, A. et al	
Universitas Antarctica - Centennial of the First German Antarctic Expedition (1901-03)	38
Lüdecke, C.	
Erste Ergebnisse flachseismischer und sedimentologischer Untersuchungen am Varfluesjoen und Vogtvatnet (Nord-Spitsbergen) (Poster)	39
Mäusbacher, R. et al	
Subglacial Mass Balance across Lake Vostok: a numerical approach	40
Mayer, Chr. et al	
Transparent exopolymer particles (TEP) in Arctic sea ice and underlying water (Poster).....	41
Meiners, K. et al	
Das nördliche Mittelsibirien im Spätquartär -ein Rückblick auf das "Taimyr"-Projekt und neue Ergebnisse	41
Melles, M. et al	
A semi in situ probe to investigate photosynthesis of ice algae in artificial sea ice (Poster).....	42
Mock, T. et al	
The Application of Bivalve Stable Isotope Profiles as Modern and Paleoenvironmental Indicators in the Laptev Sea / Siberian Arctic (Poster)	43
Mueller-Lupp, T et al	
Die Schwermineralverteilung tertiärer Sedimente der Bohrung CRP-3 des Cape Roberts Projektes im Victoria Land Basin, Mc Murdo Sound, Antarctica	44
Neumann, M.	
A 3.6 million year record of climatic change in the Arctic? Seismic investigation of impact crater Lake El'Gygytgyn, NE Russia	44
Niessen, F.	
Levels of polychlorinated dioxins and dibenzofurans in historical seal fat samples from the Chukotskiy Penninsula, Sibiria, from ca. 100-1000 AC	45
Oehme, M. et al	
Jüngste Kalbungsereignisse an der Front des Filchner-Ronne-Schelfeises (Poster)	46
Oerter, H. et al	
Abschluss des EPICA-Vorerkundungsprogramms in Dronning-Maud-Land, Antarktis,	47
Oerter, H.	
Biodiversität und Evolution von Flechten in der Antarktis: Sind nichtphysiologische Anpassungen von Bedeutung ?	48
Ott, S. et al	

Beiträge zur geologischen Interpretation von geophysikalischen Daten aus dem zentralen Königin-Maud-Land, Antarktika.....	48
Paech, H.-J.	
Die Nutzung von Höhlen und Felsüberhängen bei historischen Inuit in Westgrönland,	49
Pasda, C.	
A three-dimensional model for internal tides in the southern Weddell Sea	51
Pereira, A. et al	
Scoresbysund-Expedition 1999 (Nordost-Grönland)	51
Peter, H.-U. et al	
Nachweis anthropogener Einflüsse im Bereich von Fildes Peninsula, King George Island (Poster).....	52
Peter, H.-U. et al	
Reaktionen des Südlichen Riesensturmvogels (<i>Macronectes giganteus</i>) auf anthropogene Störreize	53
Pfeiffer, S. et al	
Paläozoische (Ellesmerian) oder tertiäre (Eurekan) Deformation? Zur Problematik der Identifizierung zweier sich überlagernder Deformationszonen in Ellesmere Island (Nunavut, Kanada).....	54
Piepjohn, K. et al	
Architektur der paläozoischen und tertiären Deformationsgürtel (Ellesmerian und Eurekan) parallel zur Nares Strait (Ellesmere Island, Nunavut) (Poster)	55
Piepjohn, K. et al	
Die Blattverschiebungen auf der Judge Daly Promontory: landseitige Zeugnisse sinistraler Lateralbewegungen in der Nares Strait zwischen Grönland und Ellesmere Island (Poster)	56
Piepjohn, K. et al	
Glaziologische Untersuchung von Ausflussgletschern der Ost-Antarktis mit Hilfe der SAR Interferometrie,	57
Pöttsch, A. et al	
Heavy mineral records in Cenozoic sediments from the McMurdo Sound, Ross Sea, Antarctica: a provenance analysis (Poster)	57
Polozek, K. et al	
Coastal Erosion of Ice-Rich, Permafrost-Dominated Coastlines in the Laptev Sea Region, (Poster).....	58
Rachold, V.	
Gletschermonitoring auf der Antarktischen Halbinsel und angrenzender Gebiete mit Satellitendaten	59
Rau, F. et al	
Untersuchungen zur Bestimmung von Spurenelementen in Eisbohrkernen mit Laserablations ICP-MS	60
Reinhardt, H. et al	
Geodätische Arbeiten am Observatorium O'Higgins (Poster).....	60
Reinhold, A. et al	

10 Jahre GARS O'Higgins - kontinuierliche Bereitstellung von Fernerkundungsdaten und geodätischen Referenzpunkten für die Antarktisforschung	62
Reinhold, A. et al	
GIS studies for the morphological assessment of the Lena delta (Russian Arctic) (Poster).....	62
Röhr, Chr. et al	
GANOVEX VIII: Zwischen Pennell Coast und George V Coast (Antarktis) auf der Suche nach Zeugen für Wachstum und Zerfall eines Kontinentes	63
Roland, N.W.	
Untersuchungen zum Gletscherverhalten Patagonien/Antarktische Halbinsel	64
Rott, H. et al	
Sensitivitätsstudien zum zeitabhängigen Fließverhalten idealisierter Schelfeis-Inlandeis-Systeme (Poster)	65
Saheicha, K. et al	
Anwendung eines erweiterten numerischen Fließmodells zur Quantifizierung der basalen Massenbilanz des Filchner-Ronne-Schelfeises, Antarktis.....	66
Sandhäger, H. et al	
Die Eiskomplexablagerungen der Bykowski Halbinsel in Nord Sibirien als spätquartäre Paleoumweltarchive.....	66
Schirrmeister, L. et al	
Unterschiedliche Strategien antarktischer Kryptogamen im Umgang mit starker Strahlung	68
Schlenzog, M. et al	
Temporal variability of accumulation at Neumayer Station, Antarctica, from stake array measurements and a regional atmospheric model (Poster ?)	69
Schlosser, E. et al	
Wasserverfügbarkeit und Photosyntheseaktivität von Krypto-gamen an einem kontinental-antarktischen Standort.....	70
Schroeter, B. et al	
Late Quaternary Sedimentation History of the Lena Delta	70
Schwambron, G. et al	
Biological long-term experiments in the deep Arctic Ocean installed with the Remotely Operated Vehicle "Victor 6000" (Poster)	71
Soltwedel, T. et al	
"Siberian River Run-off (SIRRO)": Fluvialer Sedimenteintrag und (Paläo-) Umwelbedingungen in der Kara -See (Arktischer Ozean)	72
Stein, R. et al	
Aero-EMR-Untersuchungen in der Umgebung der Eiskernbohrung B32, Dronning Maud Land, Antarktis, und daraus abgeleitete Ergebnisse	72
Steinhage, D. et al	
Geodätische Bestimmung von Massenbilanzparametern im Bereich der Gleichgewichtslinie in Westgrönland (Poster)	73
Stober, M.	

Karl Ernst von Baer (1792-1876) als Dauerfrostbodenforscher74 Tammiksaar, E.	74
Die Nares Strait Plattengrenze zwischen Grönland und Kanada.....75 Tessensohn, F. et al	75
KGIS: Ein international koordiniertes Informationssystem für King George Island (Antarktis)76 Vogt, St. et al	76
Einsatz von wissensbasierten Methoden zur Entscheidungs-unterstützung im Planungs- und Genehmigungsprozess bei Tätigkeiten in der Antarktis (Poster)76 Vogt, St.	76
Carl Heinrich Merck, ein fast Vergessener, Arzt und Naturforscher, der 49 Jahre (1790) später nach Georg Wilhelm Steller erneut die unwirtliche baumlose Tundralandschaft der aleutischen Inselkette aufsuchte77 Wannhof, U.	77
Zur spätquartären Umweltgeschichte im westlichen Vorland des Polaren Urals - Schlussfolgerungen aus Untersuchungen an Seesedimentkernen.....78 Wischer, F. et al	78

Paleoenvironmental Records from Nikolai Lake, Arga Island, Lena River Delta (Poster)

A.A. Andreev, G. Schwamborn, V. Rachold, M.N. Grigoriev*
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam
*Permafrost Institute, Yakutsk

Continuous paleoenvironmental records are rare in the high Arctic. A new continuous high-resolution lake record from the Lena River Delta provides information about paleoenvironmental changes over the last 7000 radiocarbon yr for this sector of the Arctic.

It is not clear when lake began to form. Radiocarbon data, 12.460±60 yr BP, show that lake formation might occurred during the Allerød warming. High percentage of green algae colonies (*Pediastrum* and *Botryococcus*) reflect shallow water condition environment. Pollen data mirror that sedge and grass dominated vegetation with some *Artemisia* communities on dryer places. Low pollen concentration reflects high sedimentation rate or/and scarce vegetation around the lake. Rare grains of *Alnus fruticosa*, *Betula nana* and *Salix* may reflect reworked character of the sediments, unlikely these species grew in the area during that time.

Pollen spectra, radiocarbon dated to 7000-6000 yr BP, reflect that shrubby tundra with shrub alder (*Alnus fruticosa*) and dwarf birch (*Betula nana*) dominated around the lake at that time. The pollen concentration is also in maximum, reflecting high productivity of plant communities on the island. These data are in a good agreement with the organic carbon concentration of the lake sediments. Climate was significantly warmer then nowadays.

Between 6000-5000 yr BP a decrease of *Alnus fruticosa* and *Betula nana* pollen and a significant increase of long distance transported pollen of *Picea obovata*, *Pinus pumila* and *P. sylvestris* mirrors changes in the local vegetation and a decrease of productivity of the plant communities. Such deterioration of local climate conditions is probably connected with a rise of sea level about 5000 yr BP. The climate became mariner after that time.

Shrub alder communities were probably growing on the island before the end of the Atlantic period. Its disappearance from pollen spectra after 4200-4300 yr BP is in good agreement with pollen data from Bykovsky Peninsula, where *Alnus fruticosa* pollen also declined about that time. It is interesting to notice that the youngest *Larix* remains found above the modern treeline (Tit-Ary Island area) also radiocarbon dated to 4200 yr BP (Macdonald et al., 2000).

The accumulation rate was about 0.25 mm per year during the Atlantic period. Relatively high sedimentation rate and pollen data mirror that climate during that period was the most favorable for the terrestrial and limnic ecosystems.

Pollen spectra, radiocarbon dated to 4000-2000 yr BP, reflect that herb-shrubby tundra with dwarf birch (*Betula nana*) dominated around the lake during the Subboreal period. Relatively high amounts of reworked Pinaceae pollen and *Encalypta* spores (moss growing on disturbed soils) reflect scarce vegetation cover during that time. The accumulation rate was about 0.1 mm per year during the Subboreal period.

Vegetation cover and climate became similar to modern at about 2000 yr BP. Open sedge and grass communities are dominating in the area since that time. Only 5-10 cm of sediments were deposited during the last 2000 yr reflecting the very low accumulation rate for that time. The high percentages of long distance transported pollen such as *Picea* and *Pinus* show low pollen productivity of local plant communities.

The Freshwater System of the Siberian Arctic during the Holocene

Bauch H.A.^{1,2}, Polyakova Ye.I. ³, Erlenkeuser H.⁴

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

²GEOMAR Research Center for Marine Geosciences, Kiel

³Geography Department, Moscow State University, Moscow

⁴Leibniz Laboratory, University of Kiel, Kiel

Through its influence on both the atmospheric heat balance and subpolar oceanic circulation, the Arctic is of global importance in today's climate system. The extreme temperature gradients between ice-covered continents and seas in the north and the inflowing saline and relatively warm Atlantic surface waters of the south (Nordic Heat Pump) promote the formation of dense, deep waters in the Norwegian, Greenland, and Iceland Seas. These waters then flow southward back into the deep North Atlantic as an integral part of the world-spanning "Global Ocean Conveyor Belt". The "effectiveness" of this Nordic Heat Pump, that is, how much of this northwardly advected surface water is being transferred into the deep, depends on surface conditions in the Nordic Seas.

Investigating Arctic shelf hydrology and sea-ice regime seems of crucial importance to understand Arctic Ocean processes. However, a good evaluation of the various processes involved require long-term records. Records that go back in time hundreds or thousands of years can be provided only by paleoclimatic archives. Given the variability on decadal, centennial, and millennial timescales, the dispersal and fate of riverine water discharge and its role on the ice regime as well as on water mass properties is a central issue in the understanding of the Holocene climate changes in the Arctic marginal seas, the Arctic Ocean, and beyond. Based on micropaleontological and geochemical studies (e.g., diatoms, oxygen isotope analyses), such temporal changes in Arctic shelf salinity are recorded in shelf sediments from the Siberian margin.

We have applied diatom assemblage studies and oxygen isotope analyses to interpret past changes in river runoff (salinity) and sea-ice regime in the Laptev Sea for the past 9000 years. On the basis of surface sediments, the shelf region outside the strong influence of riverine waters is characterized by a dominance in sea-ice diatoms and other marine species. Their numbers increase steeply within the area of drifting pack ice. In contrast, in the marginal zones near the riverine freshwater sources, where exceedingly low salinities prevail, is dominated by freshwater diatoms. Using the good correlation between freshwater diatoms in the surface sediments and average summer salinities allowed for a reconstruction of the surface water salinity during the Holocene. In a second approach, salinity changes in the shelf bottom waters were reconstructed for the same time period using stable oxygen isotopes in benthic foraminifera.

Both proxy methods prove to be reliable tools. However, the temporal distribution of the diatom assemblage also reflect ecological changes which may be strongly influenced by changes in hydrology, nutrients, and sea-ice conditions. Oxygen isotope ratios measured on calcareous fossil groups seem less affected by ecological parameter, thus rendering this method crucial for the interpretation of past variations in river water discharge.

Modelling the dynamics of microalgal growth in Antarctic sea ice (Poster)

Belem, A.* , G. S. Dieckmann and T. Mock
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Sea ice plays a fundamental role in the carbon cycle on the Polar Regions. It constitutes a unique and diverse habitat, dominated by a well adapted biological community with a capacity to attain high levels of carbon specific biomass. Despite apparently low light conditions and temperatures below freezing, the interaction between these major variables and their role in governing the annual production cycle in sea ice are not yet well understood. In this study, a coupled biological physical microalgal growth model for Antarctic sea ice was used to assert the responses of the carbon pathways in the biota to major environmental parameters. Cell based physiological processes controlling photosynthesis and biomass accumulation are described using Michaelis-Menten-Monod uptake functions, Droop's growth theory and Liebig's law. The model enables the independent description of cell compartments such as the light harvesting apparatus and the biosynthetic pool, showing that specific physiological adaptative mechanisms induce a rapid signal response in the biomass accumulation related to temperature and light variation. The model is expected to improve estimates of primary production in Antarctic sea ice.

* Partially supported by the Brazilian Government, CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, contract N. 290078/97-0.

Dynamics of Suspended Particulate Matter on the Laptev Sea Shelf (Russian Arctic)

Bernd Binder¹, Jens Hoelemann², Igor A. Dmitrienko³, Thomas Pohl¹ & Martin Antonow⁴
(1) Freiberg University of Mining and Technology, Institute of Geology
(2) Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven
(3) State Research Center - Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg
(4) Museum of Natural History, Chemnitz

Riverine input, seafloor, and coastal erosion are the major sources of suspended sediment in the water column of the Laptev Sea. Especially the Lena delta plays an important role as a distributor of huge amounts of suspended matter (SPM). This is reflected by a high turbidity in the vicinity of the major river mouths. Beside this, biogenic particulate matter, i.e., particles resulting from primary and secondary production, is another important constituent of the total suspended matter (TSM) in the water column.

In order to characterize transport paths of SPM, the in-situ particle content of the shelf waters was determined during seven expeditions at late Arctic summer and winter conditions. Quantitative SPM data are presented of the marine expeditions Transdrift I in August 1993, Transdrift II during August/September 1994, Transdrift III in October 1995, Transdrift V during August/September 1998, the Transdrift VI winter expedition during April/May 1999 as well as results from the Transdrift VII expedition during August/September 1999 and the Transdrift VIII expedition in September/October 2000.

A total amount of more than 600 single filter data were obtained. At every station the water column was sampled at 2 to 7 vertical horizons depending on the water depth and the hydrographic structure. The water samples about 2 litres each were filtered using

HVLP-filters by MILLIPORE (0.45 micron). The lateral and vertical distributions of SPM are presented by the means of Ocean DataView software as well as GIS tools.

The summer situations are characterized by the dominant outflow of the Lena river. For example, surface SPM content reaches about 9 mg/l during the summer 1998, while only about 2.5 mg/l during the late Arctic summer of 1999. The maxima of surficial particles are caused by the riverine input of nutrients (inducing biogenic production) as well as fluvial input of flocculated terrigenous particles. The Lena river outflow is evident even in the near-bottom region, but SPM content is much more higher than in the water column above (up to 20 mg/l). In general, a near-bottom coastal nepheloid layer reaches from the mouth region of the Anabar river in the western to the Yana river region in the eastern Laptev Sea. The action of near-bottom currents is evident by local SPM maximum values due to dynamic (re-)suspension at shallows as well as in troughs onto the shelf region.

The SPM distribution of the winter 1998/99 differs from summer situations mentioned above. Though the surface content is nearly the same as during summer, the occurrence of SPM maxima is controlled by the existence of the Laptev Sea Polynya.

Late Quaternary variations in flux and composition of organic carbon in the northern Fram Strait/Yermak Plateau during the last 35.000 years

Birgel D., Fahl, K. and Stein R.

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

During the RV "Polarstern" expedition ARK-XIII/2 (1997) several gravity cores were recovered from the western Yermak Plateau to study the palaeoclimate and palaeoceanic circulation patterns and their variability during the last glacial/interglacial cycle. In this context, detailed organic-geochemical investigations were performed. In order to distinguish between marine and terrigenous sources of the organic matter organic geochemical bulk parameters (TOC,C/N) and biomarkers (n-alkanes, alkenones, sterols and fatty acids) were determined. In this study, we concentrate on one gravity core (PS2837-5) which has a well-documented stratigraphy throughout the last 35 14Cka. Furthermore, this core is characterized by very high sedimentation rates up to 25 cm/kyr, allowing a high-resolution reconstruction of palaeoenvironment.

Quantity and composition of organic carbon in the sedimentary record of core PS 2837-5 are mainly controlled by the variability of sea-ice cover, Atlantic-water inflow and primary productivity. At the beginning of Oxygen Isotope Stage 2, TOC contents show maximum values, which correlate well with high C/N ratios and high concentrations of long-chain n-alkanes, indicating a terrigenous character of the organic matter. In addition, high concentrations of short-chain n-alkanes, sterols and short fatty acids occur. These may suggest an increased primary productivity due to reduced sea ice-cover, triggered by warm atlantic water inflow. During the Last Glacial Maximum, minimum TOC values and lowest biomarker concentrations were determined. In this time period Atlantic-water inflow decreased and sea ice-cover increased, causing low productivity. The initial break-up of the svalbard ice-sheet is suggested from increased accumulation rates of terrigenous organic matter (TOM), indicated by high C/N ratios and highest long-chain n-alkane concentrations. During Termination I we observed high concentrations of sterols, indicating an increased Atlantic Water inflow. In the uppermost part of the core we observed a constant input of TOM, accompanied by marine biomarkers dominated by sterols and n-alkanes.

Transformationstest von $\delta^{18}\text{O}$ -Werten in Ekliptikschiefe (Poster)

Hans-Jürgen Bobzien
Tornesch

Ein Verfahren, im Paläoklima den temporären Winkel der Erdachse im Orbit über den ^{18}O Isotopenwert zu ermitteln.

Paläoastronomische Bahn- und Lageänderungen der Erde im Orbit können zwar über die von dem Mathematiker und Astronomen Laplace (1749-1827) entwickelten Berechnungsgrundlagen berechnet werden (Bergér, et al.), sie lösen jedoch das besonders aus Eisbohrkernen erkennbare diffizile Klimageschehen nur unbefriedigend hoch auf. Der Wunsch nach einer höher auflösenden Berechnungsgrundlage war deshalb Ansatz für einen ersten Transformationstest, der die kausalen Zusammenhänge nutzt, zwischen ^{18}O Werten, Insolationswinkel, Ekliptikschiefe und Basalwert*). Gedacht als zusätzlicher Schlüssel und Hilfsmittel bei der Analyse bisher chaotisch erscheinender, signifikanter Temperaturschwankungen und -sprünge im Paläoklima.

Gegenüber Laplaceschen Hochrechnungen beruht eine solche Transformation auf Messwerten die auch Anomalien und exorbitante Temperatursprünge nachweisen, die zum Abgleich weder als Ephemeriden berechnet, noch in der paläomagnetischen Remanenz nachgewiesen werden können.

Als latente Temperaturwerte in einer Fourierreihe sind $\delta^{18}\text{O}$ Werte aufgrund der kausalen Zusammenhänge prädestiniert, die Schwankungen im Grundklima der Erde (Basalwert) als Schwankungen des Insolationswinkels bzw. der Ekliptikschiefe aufzuzeigen. Ist die Temperaturdifferenz je Grad Ekliptikschiefe bekannt - sie lässt sich aus den Isothermen ableiten - kann unter Beachtung einiger Restriktionen restriktiv auf die in der Regel dem ^{18}O Wert zugrunde liegende Ekliptikschiefe und den analogen Insolationswinkel geschlossen werden.

Grundvoraussetzung wäre die Kumulierung zeitgleicher ^{18}O Werte aus den weltweiten Bohrdaten zu temporären ^{18}O Basalwerten, analog zum hier verwendeten Referenzbasalwert für das Jahr 2000 $16,5^\circ\text{C} / -35^{18}\text{O}$. Erst dannach wäre mit Referenz-Transformationsfaktoren eine Umrechnung in Celsius-Basalwerte erlaubt. Zudem stand mir für den hier vorgelegten Transformationstest nur eine wissenschaftliche Arbeit unbekannter Herkunft (G.R. North ?) zur Verfügung, um die mittlere Temperaturdifferenz je Grad Ekliptikschiefe zu ermitteln.

Dieser Beitrag kann deshalb auch nur als Empfehlung verstanden werden, den aufgezeigten Pfad auf eine breitere wissenschaftliche Basis zu stellen. Denn im Gegensatz zu Laplace zeigt bereits die Transformation allein der GRIP ^{18}O Werte, in den Maxima des Weichsel-Glazials meines Erachtens realistischere Werte der Ekliptikschiefe $>35,5^\circ$, bzw. der Insolationswinkel $<54,5^\circ$ (z.Zt. $166,5^\circ$). Denn nur diese extrem flachen Insolationswinkel mit ihren grossen polaren Auskühlungsflächen vermögen die Mächtigkeit der Vergletscherung in den Maxima einiger Glazialen zufriedenstellend zu erklären; in denen skandinavische und alpine Gletscherfronten auch Harz und Mittelgebirge überfuhren (D. Ortlam). Bei Basalwerten $<7,5^\circ\text{C}$ ist mit einem zurückweichen der Gletscherfronten in den Sommermonaten kaum zu rechnen. Dieser globale Selbstverstärkungseffekt kann langfristig nur durch einen steileren Insolationswinkel =Erhöhung des Basalwertes, ergo, Verringerung der Ekliptikschiefe aufgehoben werden.

*) Basalwert: virtueller, temporärer, globaler Mittelwert der Oberflächentemperatur der Erde (untere Troposphäre), z.Zt. etwa $16,5^\circ\text{C}$.

Antarctic benthic deep-sea biodiversity (ANDEEP): colonization history and recent community patterns (Poster)

Angelika Brandt & Brigitte Hilbig
Zoological Institute and Zoological Museum, Hamburg

It is supposed that in the Cenozoic the continental ice sheet never extended sufficiently down the shelf to completely eradicate the Antarctic shelf fauna. In the geological past, the breakup of Gondwana, and the subsequent isolation of Antarctica, the climatic changes with intermittent periods of global warming, influenced by the Milankovitch cyclicity, combined with global sea-level changes possibly determined faunal distributional ranges, migration processes in and out of the Antarctic, and limits. Extensions of the ice sheet may have enhanced speciation processes on the Antarctic continental shelf, suitably named the Antarctic "diversity pump".

Study area

There will be two ANDEEP cruises, in 2001 and 2002, with the possibility of a third in 2004. During ANDEEP I, samples will be taken across the Drake passage and on the slope off Elephant Island. During ANDEEP II, sampling will be carried out in the tectonically active region to the east of the South Sandwich Islands and one or more deep-water transects in the Eastern Weddell Sea.

Specific objectives during ANDEEP are:

- To conduct the first comprehensive survey of megafaunal, macrofaunal and meiofaunal deep-water communities in the Scotia and Weddell seas and to investigate their similarity at the taxonomic (morphological) and genetic (molecular) levels to the faunas of Atlantic basins and Antarctic shelf.
- To describe the variety of seafloor habitats in tectonically active and inactive regions and to determine the influence of 'habitat diversity' on species and genetic diversity over a variety of spatial scales.
- To determine the importance of life history strategies and larval biology in determining species distributional patterns and geographical ranges.
- To investigate the evolutionary processes having resulted in the present biodiversity and distributional/zoogeographical patterns in the Antarctic deep sea.
- To investigate the colonisation and exchange processes of the deep-sea fauna, in particular the role of tectonic structures (for example ridges or seamounts).
- To assess the importance of the Antarctic as a region where shallow-water species may enter the deep sea by conducting experimental studies on the pressure and temperature tolerances of shallow and deep-water invertebrate larvae

Eine neue Satellitenbildkarte für King George Island (Antarktis) (Poster)

Matthias Braun¹⁾, Jefferson C. Simões²⁾, Steffen Vogt¹⁾, Ulisses F. Bremer²⁾, Norbert Blindow³⁾, Marion Pfender³⁾, Helmut Saurer¹⁾, Francisco E. Aquino²⁾ & Francisco A. Ferron²⁾

¹⁾Institut für Physische Geographie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

²⁾Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre

³⁾Institut für Geophysik, Universität Münster

Der verhältnismäßig einfache Zugang und die große Anzahl an eisfreien Gebieten auf King George Island haben nicht nur zu einer ausgedehnten Nutzung durch Robben- und Walfänger in früherer Zeit, sondern auch heute zu einer Vielzahl an wissenschaftlichen und touristischen Aktivitäten geführt (9 permanente Forschungsstationen, derzeit über 4000 Touristen pro Jahr). Mit der Entdeckung der South Shetland Islands im Jahr 1819 begannen zugleich auch die ersten kartographischen Erhebungen in diesem Gebiet, die trotz mehrerer Unterbrechungen bis in die heutige Zeit anhielten. Dennoch fehlte bisher eine Karte für die gesamte Insel, die die Topographie in ausreichender Detailgenauigkeit wiedergibt.

Auf Basis von Höhenlinien aus bestehenden großmaßstäbigen Karten, eigenen mobilen differentiellen GPS Messungen während zweier Feldkampagnen auf der zentralen Eiskappe und der aus einem Satellitenbildmosaik (Stand 03/1995-02/2000) abgeleiteten Küstenlinie wurde ein digitales Geländemodell von King George Island gerechnet. Die hieraus generierten Höhenlinien wurden auf das SPOT Mosaik überlagert und hieraus eine Satellitenbildkarte im Maßstab 1:100 000 entsprechend den Empfehlungen der SCAR Working Group on Geodesy and Geographic Information erstellt. Die Legende der Karte gibt in vier Sprachen (Englisch, Deutsch, Spanisch und Portugiesisch) Informationen zu Projektion, Datengrundlage, Genauigkeit und Auswahl der Ortsnamen.

Spatially distributed snowmelt modelling on the sub-Antarctic ice cap of King George Island (Poster)

Matthias Braun¹⁾ & Regine Hock²⁾

¹⁾Institut für Physische Geographie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

²⁾Climate Impacts Research Center (CIRC), Kiruna

Der Massenhaushalt von Gletschern im Gebiet der South Shetland Islands wird stark durch die sommerliche Ablation geprägt. Die Kenntnis dieses Parameters ist daher von grundlegender Bedeutung für die Abschätzung der Sensitivität der Eismassen auf klimatische Änderungen. Basierend auf meteorologischen Feldmessungen aus den Südsommern 1997/98 und 1999/2000 werden die Energiebilanzkomponenten mittels eines grid-basierten Modells räumlich berechnet. Die Sensitivitätsanalyse zeigt eine hohe Empfindlichkeit gegenüber einer Temperaturerhöhung wie sie derzeit im Bereich der Antarktischen Halbinsel beobachtet wird.

Late Pleistocene and Holocene Shorelines of Spitsbergen –Geomorphological Evidences and Palaeo-Oceanographic Consequences

H. Brückner, Marburg, G. Schellmann, Bamberg, D. Kelletat, Essen and K. van der Borg, Utrecht

Northern Andréeland is bordered by the Woodfiord in the West and the Wijdefiord in the East. The coastal areas are characterized by more than a hundred shorelines which are the result of the glacio-isostatic rebound due to deglaciation during the Late Pleistocene and Holocene. As part of the German expedition SPE 99 we studied these shorelines, focusing on those around the glacially initiated lakes Varfluesjoen and Vogtvatnet. From the aspect of palaeo-oceanography, the on- and offset of the beach-ridge formation reflects the pulses of the Gulf Stream. It is only when this warm ocean current is strong enough to reach the polar latitude of 80° N that this sensitive area in the high arctic can be seasonally free of sea ice. Otherwise, sea ice will permanently block the outer parts of the fiords, thus making littoral dynamics impossible. This was the case during the phases when no beach ridges formed. The chronostratigraphy of the beach ridge series can therefore serve as a terrestrial archive for palaeo-oceanography. Note that all ages given below are conventional, uncalibrated marine 14C years BP.

- LGM: All the fiords are filled with glaciers. The prominent lateral moraine of this stage is still present; corresponding terminal moraines could not yet be identified.
- Early phase of the Late Glacial (Bölling Interstadial): The onset of strong deglaciation is characterized by a considerable retreat of all glaciers and the beginning of the glacio-isostatic rebound. Outer parts of Wood- and Wijdefiord are seasonally free of sea ice. A first layer of reddish silts and clays, derived from the inner parts of Wood- and Wijdefiord, accumulates as fiordbottom sediment (ca. 12,300 BP). First beach ridges may form due to seasonally sea-ice free conditions.
- Older Dryas: The new cooling leads to the readvance of the glaciers in the tributary valleys but only up to the main fiords ("Varfluesjoen Stage"). No beach ridges can form due to the blocking of the outer parts of Wood- and Wijdefiord by permanent sea ice.
- End of Older Dryas / beginning of Alleröd: The beginning of the warming leads to glacial retreat. As a result of seasonally sea-ice free conditions littoral morphodynamics form the first undisturbed beach ridge ca. 11,970 BP in the outer fiord areas. This series of shorelines (system I) is only subordinately developed due to a reduced fetch (short distance to the packice limit during the arctic summers).
- Middle Alleröd: A cold phase with permanent sea ice blocks any littoral dynamics. This phase is characterized by a prominent area void of beach ridges.
- Later Alleröd: It is characterized by a strong melting of all glaciers. The sea ingresses into the ice-free parts of main and tributary fiords (ca. 11,500 BP). The prominent beach-ridge series below 48-43 m asl. (system II) is formed, starting also from ca. 11,500 BP.
- Younger Dryas: The main glacier within Woodfiord readvances to Verdalspynten. Beach ridge formation is reduced due to the nearly permanent blocking by sea ice (lack of 14C ages between 10,500 and 10,100 BP).
- End of Younger Dryas / beginning of Holocene: The new warming causes a marine transgression and seasonally sea-ice free conditions, thus triggering another beach-ridge series (system III) in the outer parts of the main fiords ca. 10,100 BP.
- Early Holocene: This is the major phase of the building of the prominent beach-ridge system III, lasting at least until 9,200 BP. Remnants of terminal moraines in the side

- valleys indicate a glacial readvance ("Vogtdalen Stage", presumably 8,200 - 7,800 BP).
- Middle Holocene: The inner parts of Woodfiord are glacier free at least since 6,400 BP. This marks the end of the deglaciation in Andréeland. Glacio isostasy is terminating.
- Since then: The ongoing transgression and exposition to wave action have formed an active cliff.

Expeditionskartographie auf Spitzbergen

Kurt Brunner

Universität der Bundeswehr, München

Im Zeitraum von 1870 bis 1995 wurden auf Spitzbergen mehrmals Expeditionskarten aufgenommen. Unter Expeditionskartographie ist die Bearbeitung topographischer Karten während Expeditionen zu verstehen; diese Aufgabenstellung umfasst topographische Feldarbeiten sowie die anschließende Auswertung der Feldarbeiten und kartographische Bearbeitung in der Heimat.

Die Blütezeit solcher Expeditionskartographie war die Zeit zwischen der Mitte des 19. Jahrhunderts und dem Ersten Weltkrieg. Expeditionskarten arktischer Gebiete – aber auch von außeralpinen vergletscherten Hochgebirgen - entstanden ab dem Ende des 19. Jahrhunderts und reichen bis in unsere Zeit.

Am Ende des 20. Jahrhunderts liegen auch von abgelegenen Gebieten amtliche Kartenwerke, Befliegungen und schließlich hochauflösende Satellitenbilder vor. Als Aufgabe der Expeditionskartographie verbleibt die Bearbeitung thematischer Karten.

Zu den ersten Expeditionskarten der Arktis gehört die Karte "Skizze des Horn-Sundes" im ungefähren Maßstab von 1:200 000; sie wurde 1872 während einer Begleitfahrt für Versorgungsaufgaben anlässlich der österreichisch-ungarischen Polarexpedition (1872 – 1874) erstellt.

Ab 1880 bearbeiten schwedische Forschungsreisende auf Spitzbergen Expeditionskarten. Während der schwedisch-russischen Gradmessungs-Expedition 1899 – 1902 entsteht 1899 eine Karte des Gänsegletscher (Gasbre) im Maßstab 1:50 000.

1907 wird die Karte "Die Liefde-Bucht ..." (Maßstab 1: 200 000) mittels terrestrischer Photogrammetrie durch deutsche Heeresoffiziere aufgenommen.

Während der sog. "Vorexpedition" zur Zweiten deutschen Südpolarexpedition führte Wilhelm Filchner auf Spitzbergen Kartierungen durch, die zu einer Expeditionskarte im Maßstab 1:50 000 führte. Bei Expeditionen in den Jahren 1938, 1962 und 1964/65 bearbeitete Wolfgang Pillewizer bemerkenswerte Expeditionskarten, zumeist im Maßstab 1:25 000.

Für die geowissenschaftliche Spitzbergenexpedition 1990 – 1992 (SPE) konnten die Wissenschaftler bereits Orthophotokarten des Expeditionsgebietes mitführen. Ganz im Sinne der Expeditionskartographie entstand jedoch eine Reihe thematischer Karten.

Die miozäne Klimaentwicklung im atlantischen Südozean - eine Rekonstruktion anhand von Diatomeen (Poster)

Bernd Censarek

Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung, Bremerhaven;

Die Öffnung des tasmanischen Seeweges und der Drake Passage ermöglichte die Ausbildung eines zirkumpolaren Stromsystems. Die damit verbundene thermische Isolation der Antarktis führte zur schrittweisen Abkühlung und dem Anwachsen der antarktischen Eismassen während des Miozäns. Diese Entwicklung ist z.B. in der Meeresspiegelkurve und den benthischen Sauerstoffisotopenkurven dokumentiert.

Anhand der Häufigkeitsfluktuationen von Diatomeenvergesellschaftungen aus den Sedimenten von vier latitudinal über den Atlantischen Sektor des Südozeans angeordneten Bohrkernen des Ocean Drilling Programms (690, 689, 1088, 1092) wurde die thermale Entwicklung der Oberflächenwassermassen für jede Kernlokation sowie die Entwicklung des thermalen Gradienten latitudinal über den Südozean rekonstruiert.

Thermale Gradienten deuten auf unterschiedliche Oberflächenwassermassen hin und weisen auf die mögliche Existenz eines Frontensystems. Man kann vermuten, dass bedingt durch erhöhte thermale Gradienten eine Intensivierung von Verdunstung und Niederschlag zur Absenkung des Meeresspiegels und Akkumulation von Eis auf dem Festland führte.

Hohe thermale Gradienten und damit mögliche Paläo-Frontensysteme wurden zwischen 6.5 und 8 Ma, sowie um 10.6 und 12.4 Ma festgestellt. Ab 8.8 Ma ist eine Entwicklung hin zu einem länger andauernden Zeitintervall (6.5-8 Ma) eines thermal differenzierten, in sich stabilen Südozeans zu beobachten. Es kann spekuliert werden, ob durch erhöhte Verdunstung und Niederschlag in diesem Zeitabschnitt der Westantarktische Eisschild verstärkt aufgebaut wurde. Globale tektonische Ereignisse, insbesondere die temporäre Schließung des Panama Kanals (8-6 Ma), können als Ursache für die klimatische Entwicklung im Oberen Miozän diskutiert werden.

Die Windmill-Inseln (Ostantarktis) im Spätquartär: Hinweise aus der Entwicklungsgeschichte der Diatomeenflora

Holger Cremer¹, Damian Gore², Helen Kirkup², Andrew McMinn³, Martin Melles⁴, and Donna Roberts³

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam

²Macquarie University Sydney, Department of Physical Geography,

³University of Tasmania, Institute of Antarctic and Southern Ocean Studies (IASOS), Hobart

⁴University of Leipzig, Institute for Geophysics and Geology

Ein internationales Forschungsprojekt untersucht die spätquartäre Entwicklungsgeschichte der Windmill Inseln, Ostantarktis (110° E, 66° S). Mehrere lange Sedimentkerne aus Süßwasserseen und küstennahen Gebieten wurden in dieser Region im antarktischen Sommer 1998/99 erbohrt.

Für die hier vorgestellte Untersuchung wurden zwei lange Sedimentkerne (PG1430, 1020 cm und PG1433, 1201 cm) aus zwei nur etwa 3,5 km entfernten marinen Buchten, die durch flache Schwellen vom offenen Ozean getrennt sind, entnommen. Beide Kerne bestehen aus

einer langen Sapropelsequenz, die jeweils postglaziale klastische Sedimente, einen glazialen Till und präglaziale klastische Sedimente überlagert. Basierend auf Radiokarbondatierungen an organischem Kohlenstoff und Huminsäuren kann eine Alters-Kerntiefen-Beziehung abgeleitet werden, die ein holozänes Alter der Sapropelsequenzen andeutet. Die klastischen Sedimente unterhalb des Tills zeigen Alter von > 26.000 (PG1430) bzw. > 38.000 (PG1433) ¹⁴C J.v.h. an.

Die Erhaltung der Diatomeenflora ist in beiden Sedimentkernen ausgezeichnet, Spuren von Opallösung können nicht festgestellt werden. Allerdings zeigen beide Kerne deutliche Unterschiede in der relativen Häufigkeit einzelner Arten, trotz der geringen Entfernung zwischen beiden Lokalitäten. Bisher konnten 130 Diatomeentaxa identifiziert werden. Die häufigsten Taxa sind: *Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow, *Fragilaria elliptica* Schumann, *Fragilaria striatula* Lyngbye, *Fragilariopsis cylindrus* (Grunow) Krieger, *F. curta* (Van Heurck) Hustedt, and *Chaetoceros* spp. (vegetative Stadien and Dauerstadien), *Eucampia antarctica* (Castracane) Manguin, *Fragilariopsis rhombica* (O'Meara) Hustedt, *Synedropsis* spp. und *Thalassiosira antarctica* Comber/*T. scotia* Fryxell & Hoban.

Die Abfolge der Diatomeenvergesellschaftungen und die Entwicklung der absoluten Häufigkeit von Diatomeenschalen im Sediment erlauben eine Unterteilung beider Sedimentkerne in fünf stratigraphische Zonen. Die unterschiedliche Artenzusammensetzung der Diatomeenflora in diesen Zonen weisen dabei auf veränderte hydrologische Umweltbedingungen im Laufe des Holozän in beiden marinen Buchten hin.

Diese ersten Daten zeigen, dass die Erforschung der Windmill Inseln unsere Kenntnisse über die spätquartären Klimatrends in den eisfreien Gebieten der Ostantarktis bedeutend erweitern wird und sich zudem regionale Unterschiede in der Klimageschichte verdeutlichen lassen.

GANOVEX VIII – Aeromagnetik (Poster)

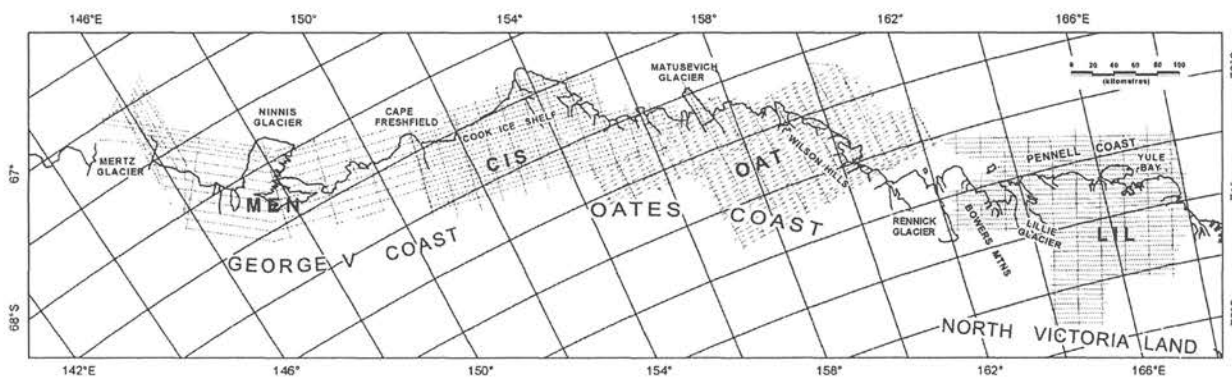
D.Damaske,
BGR Hannover

Messungen vom Hubschrauber oder Flugzeug bieten die Möglichkeit weite und unzugängliche Bereiche von Gebirgen und Gletschern flächenhaft magnetisch zu vermessen. Die Interpretation der Anomalien des Magnetfeldes erlaubt Rückschlüsse auf Gesteine oder Gesteinstypen und weist auf geotektonische Strukturen in der Erdkruste hin. Dabei wird von geologisch bekannte Aufschlüssen in die eisbedeckten und damit sich einer direkten geologischen Beobachtung entziehenden Gebiete extrapoliert oder es werden die magnetischen Muster mit Ergebnissen aus anderen Regionen verglichen. Modellrechnungen geben schliesslich Aufschluss über Form und Eigenschaften von magnetischen Körpern.

Im Victoria Land und über dem westlichen Ross Meer sind in den letzten 2 Jahrzehnten umfangreiche aeromagnetische Befliegungen von der BGR und ihren Partnern in Italien und den USA durchgeführt worden. In Erweiterung dieser Vermessungen hatte GANOVEX VIII das Ziel über die westlichen Schulter des Ross Meer Rifts, also dem Transantarktischen Gebirge (TAM), hinauszugehen und die Übergangszone zum ostantarktischen Schild in seinem nördlichsten Abschnitt zu untersuchen. Diese Bereiche der Oates- und George V Küsten bilden zudem eine Schwelle zwischen einem parallel zum TAM laufenden Becken (Wilson Basin) und den Schelfgebieten zum Pazifik/Indik. Die Untersuchung der Pennell Küste ist von

Bedeutung für die Zuordnung von marinen tektonischen Elementen zwischen Australien und der Antarktis und Strukturen im nördlichen Victoria Land.

Die Aeromagnetik GANOVEX VIII war aus logistischen Gründen und wegen unterschiedlicher Befliegungsparameter in verschiedene Abschnitte aufgeteilt. Während in allen Gebieten ein Standardprofilabstand von 4.4 km und ein Kontrolllinienabstand von 22 km geplant war, waren die (barometrisch konstanten) Flughöhen im Bereich LIL (Lillie Glacier) 9500 ft, im Bereich OAT (Oates Coast) 6000 ft und in den Bereichen CIS (Cook Ice Shelf) und MEN (Mertz – Ninnis Glacier) 5000 ft.



Aeromagnetische Messlinien GANOVEX VIII

Insgesamt wurden 26575 Profilkilometer über einem Areal von 83800 km² magnetisch vermessen. Im Bereich LIL konnten weite Teile der Bowers Mountains, des Lillie Gletschers, der Yule Bay und des Festeises vor der Pennel Küste befliegen werden. Im Bereich OAT erstreckte sich die Befliegung vom Festeis der Rennick Bay über die Wilson Hills zum Inlandeis. Westlich des Matusевич Gletschers bis Cape Freshfield konnte das Gebiet CIS ebenfalls wie geplant vermessen werden. Dagegen mussten die Linienabstände im sich westlich anschließenden Gebiet MEN weitgehend verdoppelt werden, da zum Ende der Saison die katabatischen Winde gerade in dieser Region einen regulären Expeditionsablauf verhinderten. Dennoch ist es gelungen, in diesem unzugänglichen Küstenabschnitt erstmals eine geophysikalische Vermessung kontinuierlich und zudem noch flächenhaft erfolgreich abzuschließen.

Geoiddeformationen der Eiszeit – Von der Idee Drygalskis zur modernen Erdsystemforschung

R. Dietrich

Technische Universität Dresden, Institut für Planetare Geodäsie

Der Auf- und Abbau großer Eisschilde stellt gewaltige Massenumverteilungen auf der Erde dar. Veränderungen der Meerwassermenge und des Gravitationsfeldes führen zu Meeresspiegeländerungen und Geoiddeformationen, wie bereits Erich von Drygalski in seiner Dissertation herausstellte.

Heute wissen wir, dass die Wechselwirkungen kontinentaler Eismassen mit dem Weltozean und mit der festen Erde einen zentralen Bestandteil des Systems „Erde“ bilden. Eismassenbilanzen, glazialisostatische Erdkrustendeformationen, Meeresspiegeländerungen, Verän-

derungen des Erdschwerefeldes und des Erdrotationsvektors sind mit hoher Genauigkeit der Beobachtung zugänglich.

Der Beitrag wird aufzeigen, wie durch die Kombination von Modellierung und Beobachtung die heutige Polarforschung Beiträge zum Gesamtverständnis der Dynamik der Erde zu leisten vermag – ganz im Sinne Erich von Drygalskis.

Physical property data and lithostratigraphy of sedimentary records from the Southern Kara Sea: First results of the "Akademik Boris Petrov" 2000 Expedition (Poster)

K. Dittmers, F. Niessen, and R. Stein
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany)

Within the scope of the bilateral Russian-German research project "Siberian River Run-off (SIRRO)", one of the major aims is the characterisation and quantification of terrigenous sediment primarily supplied by Ob and Yenisei rivers. In this context, physical property data, i.e., magnetic susceptibility, wet bulk density, and p-wave velocity, are a very useful indicator for the mineralogical composition of the sediments as well as for lateral core correlation. During August-September 2000, a multidisciplinary expedition of RV "Akademik Boris Petrov" was carried out in the southern Kara Sea. During the expedition, 35 sediment cores were taken. Here we present data obtained by core logging of 105 meters of gravity cores, using a Geotek MSCL (Multi Sensor Core Logger). The logging data - in combination with the lithological core descriptions - (1) allow to correlate the sedimentary records from the river mouths and the inner Kara Sea and (2) give information about the variability in sediment composition, probably related to changes in river discharge.

Oberflächencharakterisierung Antarktischer Küstenregionen durch radiometrische Klassifikation von Satellitenfernerkundungsdaten (Poster)

Stephan Eickschen & Manfred A. Lange
GeoForschungsZentrum Potsdam
Institut für Geophysik, Münster

Die satellitengestützte Radaraltimetrie ist ein geeignetes Verfahren für die Überwachung der Massenbilanzänderungen des Antarktischen Eisschildes. Die Genauigkeit und die Zuverlässigkeit von Altimetriedaten hängt jedoch in einem hohen Maße von den morphologischen und glaziologischen Eigenschaften der untersuchten Oberflächen ab. Um die Präzision der Satellitenhöhenmessungen zu verbessern, wird der Versuch unternommen, vorhandene Korrekturalgorithmen in Kombination mit einer begrenzten Anzahl von Oberflächenklassen zu verwenden. Es kann leicht gezeigt werden, dass im Sinne der Minimierung des mittleren quadratischen Fehlers zwischen realen und modellierten Wellenformen, verschiedene Algorithmen zu unterschiedlich guten Resultaten in Abhängigkeit von der untersuchten Oberfläche führen. Jedoch setzt dieses eine Definition und die anschließende räumliche Zuordnung von Oberflächenklassen voraus, die auf von der Radaraltimetrie unabhängigen Fernerkundungsdaten basiert.

Dieses wird durch die radiometrische Klassifikation von Passiven Mikrowellen Daten für drei Regionen entlang der Küste der Antarktis durchgeführt: Ekström Schelfeis, Nivel Schelfeis

und Amery Schelfeis. Wir verwenden vier Kanäle für eine unüberwachte radiometrische Klassifikation, in der jeder Kanal eine bestimmte Emissivität oder ein Emissivitätsverhältnis repräsentiert: ϵ_{19H} , ϵ_{37H} , $\epsilon_{19H}/\epsilon_{19V}$, $\epsilon_{37H}/\epsilon_{37V}$ (ϵ_{37H} steht z. B. für die Emissivität bei 37 GHz mit horizontaler Polarisation). Die Klassifikationsprozedur wurde mit der Idee von vier eindeutigen Oberflächenklassen begonnen, die versuchsweise wie folgt benannt wurden: I – Übergang Ozean-Eis; II – Schelfeis; III – Übergang Schelfeis - Inlandeis; IV – Inlandeis. Bei dem Vergleich dieser Annahme mit den Regionen, die den einzelnen Klassen durch die Klassifikation zugeordnet werden, zeigen sich jedoch deutliche Diskrepanzen. Somit ist weitere Arbeit erforderlich, um die gefundenen Oberflächenklassen realen morphologischen / glaziologischen Oberflächenarten zuzuweisen.

Für die Periode Januar bis März 1997 konnten für jede der Klassen II bis IV mittlere Wellenformen aus ERS-2 Radaraltimeterdaten extrahiert und identifiziert werden, während für Klasse I keine Extraktion von Daten möglich war. Besonders auffallend ist der Unterschied zwischen Wellenformen aus Gebieten der Klassen II und III gegenüber denen aus den Regionen der Klasse IV. Diese Differenzen sind auf unterschiedliche Reflexions- und Streumechanismen an Oberflächen dieser Klassen zurückzuführen.

Kartierung und Datierung jungquartärer Moränenablagerungen im nördlichen Andréeland als Beitrag zur Rekonstruktion der Gletschergeschichte Nordspitzbergens

B. Eitel¹, J. Eberle² & H. Megies¹

¹ Physische Geographie, Universität Passau

² Institut für Geographie, Universität Stuttgart

Zu den Ausgangsüberlegungen: Die kleinen Lokalgletscher im Andréeland spiegeln die Klimageschichte Nordspitzbergens besser wider als „ferngesteuerte“ Auslassgletscher. Derzeit kalbt keiner der Andreeland-Gletscher ins Meer. Das eröffnet die einzigartige Möglichkeit in Nordspitzbergen, mit Hilfe terrestrischer Sedimente jungpleistozän-holozäne Gletscherschwankungen zu untersuchen.

Vorläufige Rekonstruktion der jüngeren Gletschergeschichte auf der Basis von ¹⁴C-Datierungen (Dr. Van Der Borg /Utrecht):

1. Von einer übergeordneten Fjordvereisung zeugt nur eine stark kryoturbat veränderte, grobe Grundmoränenstreu (mit einzelnen erratischen Blöcken) außerhalb der Talzüge an den Flanken des Andréelands zum Woodfjord im Westen und zum Wijdefjord im Osten. Das Alter dieser Vereisung ist noch völlig unklar. 2. Vorarbeiten aus den SPE 90-92 -Expeditionen weisen auf eine rasche Deglaziation - v.a. des Woodfjords - gegen Ende des Pleistozäns hin. Die aus den Fjordsedimenten gewonnenen Hinweise, dass der Woodfjordgletscher im mittleren Woodfjord an der flachen Verdalen-Schwelle noch längere Zeit kalbte, könnte dadurch bestätigt werden, dass noch heute erhaltene, zweifelsfrei dem Woodfjordgletscher zuzuordnende Seitenmoränen nicht nördlicher als Verdalspynten anzutreffen sind. 3. Der äußere Woodfjord und vermutlich auch der äußere Wijdefjord wurden sehr schnell eisfrei. Die Fjordgletscher schwammen möglicherweise als Folge des eustatischen Meeresspiegelanstigs auf. Die Täler des Andréelands mündeten wie Hängetäler in den (heute gefluteten) bis über 200 m tieferen Fjord. 4. Ein spätglazialer Eisvorstoß staucht isostatisch gehobene, höhere Strandwälle („Varfluesjøen-Stadium“). Die Verzahnung der Geo-Archive bietet die Chance einer Altersschätzung (→ Projektverbund). 5. Nach weitgehendem Abschmelzen auch der Talgletscher und weitergehendem Meeresspiegelanstieg transgredierte der Fjord in die Täler. Mari-

ne Feinsedimente (über der Varfluesjøen-Grundmoräne liegt ein fetter rötlicher Lehm und darüber wiederum muschelführende Sande) und gut erhaltene Strandwälle dokumentieren diese Buchten. **6.** Die marine Transgression wurde von einer Regression abgelöst, die von der isostatischen Landhebung am Ende des Pleistozäns verursacht wurde (→ Projektverbund). **7.** In die landfesten Täler stießen die Gletscher noch einmal weit vor und stauchten jung-dryaszeitliche Strandsedimente („Vogtdalen-Stadium“, gegliedert in bis zu drei Stände). Bislang gibt es keine Hinweise darauf, dass das Eis irgendwo die Küste erreichte. Zugehörige Sander belegen, dass der Eisaufbau sicher erst nach weitgehendem Abschluss der isostatischen Hebung im Holozän erfolgte. Er könnte eine Folge der Präboreal-Oszillation (BJÖRK et al. 1997) oder des Kälterückschlags an der Boreal-Atlantikum-Wende (ALLEY et al. 1997) sein. Datierungen zu dieser Frage sind in Arbeit. **8.** Einige der aktuellen Gletschervorfelder belegen, dass vor dem Little Ice Age-Vorstoß die Gletscher erheblich an Masse eingebüsst hatten oder auch ganz verschwunden waren. Die jüngste Erwärmung zeigt sich an den meisten Gletschern vor allem als Massenverlust und weniger durch Rückschmelzen.

Kontinentaler Intraplattenvulkanismus in der kanadischen Arktis und Nord-Grönland als Vorläufer der Öffnung des Arktischen Ozeans (Poster)

S. Estrada, F. Henjes-Kunst & A. Höhndorf
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

Im Rahmen der CASE-Projekte (CASE = Circum-Arctic Structural Events) untersucht die BGR seit 1994 Vulkanite in Nord-Grönland und auf den kanadischen arktischen Inseln (Ellesmere Island, Axel Heiberg). Die Gesteinsproben wurden teils während CASE-Expeditionen (1994 nach Nord-Grönland, 1999 und 2000 zur nordkanadischen Insel Ellesmere) genommen, teils vom Geologischen Dienst Kanadas in Calgary zur Verfügung gestellt und in der BGR petrographisch, geochemisch, isopenchemisch und geochronologisch untersucht. Diese vulkanischen Gesteine sind Zeugen eines über ca. 50 Millionen Jahre episodenhaft andauernden kontinentalen Intraplatten-Vulkanismus, der aktiv war, als das Eurasiische Becken des Arktischen Ozeans und der Nord-Atlantik noch geschlossen waren und Nordamerika, Grönland und Europa zu einer Platte gehörten.

Während der Unterkreide wurden tholeiitische Basalte in Form von Lavaflows, vulkanischen Brekzien, Dykes und Sills gefördert. Dazu gehören die ca. 110 Ma alten und bis zu 230 m mächtigen Basalte der Isachsen-Formation auf Axel Heiberg und Ellesmere und die etwas jüngeren, ca. 100 bis 95 Ma alten, bis fast 800 m mächtigen Basalte der Strand Fiord-Formation auf Axel Heiberg sowie der etwa gleichalten Hassel-Formation im nordöstlichen Ellesmere mit einer Mächtigkeit bis 45 m. Trotz des zeitlichen Abstands von etwa 10-15 Ma zwischen den Isachsen- und Strand Fiord-Basalten ähneln sie sich sowohl chemisch als auch in ihren Nd- und Sr-Isotopenverhältnissen. Diese Basalte bildeten möglicherweise gemeinsam mit zeitlich und chemisch ähnlichen Vulkaniten von Franz-Josefs-Land und Svalbard eine große kontinentale Flutbasaltprovinz.

Während der Oberkreide und noch bis ins unterste Tertiär war im kanadischen nordwestlichen Ellesmere (Hansen Point volcanics) und in Nord-Grönland (Kap Washington Gruppe) Alkali-Vulkanismus aktiv. Beide Vulkanit-Vorkommen bestehen aus bimodalen, teilweise peralkalischen Laven und Pyroklastiten. Die Nd- und Sr-Isotopenverhältnisse zeigen, dass die Basalte beider Vorkommen und die Trachyte und Rhyolithe der Hansen Point volcanics aus Schmelzen entstanden sind, die einen gemeinsamen Ursprung aus einem leicht angereicherten Mantelreservoir haben, während die Werte für die Kap Washington-Rhyolithe auf

eine Beeinflussung der Mantel-Schmelzen durch Assimilation von Gesteinen aus der Unterkruste hinweisen. Beide Alkali-Provinzen sind vermutlich gemeinsam in einem später nicht mehr aktiven Zweig ("failed rift") einer großen kontinentalen Riftzone entstanden, welche der vor ca. 56 Ma beginnenden Öffnung des Eurasischen Beckens des Arktischen Ozeans voranging. Infolge der im unteren Tertiär einsetzenden kompressiven Tektonik wurde das Rifting in diesem "failed rift" beendet. Unsere weiteren Arbeiten sind auf eine zeitliche Präzisierung der vulkanischen und tektonischen Prozesse gerichtet. Trotz neuer Rb/Sr-Gesamtgesteinsdatierungen an den Hansen Point volcanics (80 ± 2 Ma) und Kap Washington-Rhyolithen (64 ± 3 Ma) ist die Gesamtdauer des Vulkanismus noch unsicher. In die Untersuchungen sollen auch Intrusiv-Gesteine als mögliche Äquivalente der Hansen Point volcanics sowie ein weiteres, noch stärker alkali-betontes Vulkanit-Vorkommen, das nur in Form von Geröllen in Tertiär-Sedimenten im nordöstlichen Ellesmere erhalten ist, einbezogen werden.

Bottom water formation and sea ice transport in the Weddell Sea

Fahrbach, E¹., S. Harms², K. Nicholls³, S. Osterhus⁴, G. Rohardt¹ and M. Schröder¹

¹Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

² now at: Institut für Meereskunde an der Universität Kiel

³British Antarctic Survey, Cambridge

⁴Geophysical Institute, University of Bergen, Norway

Water mass modification the Weddell Sea is an important contribution to the ocean's role in climate, because it leads to the formation of Antarctic Bottom Water which is an essential part of the global thermohaline circulation. Comparatively warm and salty water, which has its origin in the North Atlantic, flows from the Antarctic Circumpolar Current into the Weddell Sea where it is carried to the south, upwells and gives up its warmth to the much colder Antarctic atmosphere. The cooling leads to a density increase, that results in a sinking motion. Fresh water gain due to precipitation and melting of sea ice, ice shelves and icebergs counteracts the density increase and has to be compensated by sea ice formation, that convection can occur. Consequently the net sea ice formation rate determines the upper limit of deep and bottom water formation at a given salinity of the surface water. In the northwest Weddell Sea newly formed Weddell Sea Deep Water leaves the Weddell Sea into the Antarctic Circumpolar Current and from there into the different ocean basins. It results from mixing of Weddell Sea Bottom Water or shelf waters descending the continental slope with adjacent water masses.

At the northern threshold of the Filchner Depression, the so-called Ice Shelf Water drains into the deep sea. This water mass forms because water of high salinity flows in beneath the ice shelf. At a depth of 1000 m, the freezing point of seawater is lowered to -2.5°C . As a result the inflowing water, can be further cooled at the base of the ice shelf through melting. The outflow from the Filchner Depression contributes to the formation of Weddell Sea Bottom. A set of four moorings which were deployed in 1998, were located in the plume of descending bottom water. The combination of the velocity data and the temperature field allowed a preliminary estimate of the annual mean transport in the plume to 1.8 ± 0.9 Sv.

The average flow in the bottom water plume in the northwest Weddell Sea resulting from waters descending from the southwestern shelves was deduced as 1.3 ± 0.4 Sv. Taking into account entrainment of modified Warm Deep Water and Weddell Sea Deep Water during the descent of the plume, between 0.5 and 1.3 Sv of surface ventilated water are supplied to the deep sea. This is significantly less than the widely accepted ventilation rates of the deep sea.

Sea ice draft was measured in the Weddell Sea with moored upward looking sonars (ULS) since 1990. The combination with the ice drift derived by means of an empirical relationship from the surface air pressure fields compiled by the European Centre of Medium Range Weather Forecast (ECMWF) resulted in a mean annual sea ice export from the southern Weddell Sea of $(50 \pm 19) \times 10^3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$. This export of sea ice with a salinity of 4 implies a potential of bottom water formation between 1.3 and 3.3 Sv, under the condition that the salinity of the surface waters in the open Weddell Sea ranges between 33.5 and 34.2 and has to increase to 34.65 which is the salinity of the bottom water.

Untersuchungen zur Eisdynamik des westlichen Vatnajökull mit SAR-Interferometrie,

Andrea Fischer und Helmut Rott
Institut für Meteorologie und Geophysik, Innsbruck

Über dem südwestlichen Teil der Eiskappe des Vatnajökulls in Island wurde mit Methoden der SAR-Radarinterferometrie das Fließverhalten untersucht. Subglaziale vulkanische und geothermische Aktivität verursacht in dem Gebiet zeitliche Änderungen des Eisvolumens, der Deformation der Oberfläche und der Eisbewegung, die mittels differentieller SAR-Interferometrie flächenhaft erfasst werden konnten. Die Grundlage für die Studien bilden SAR Daten des Europäischen Fernerkundungssatelliten ERS, die zwischen Dezember 1995 und Februar 1999 aufgenommen wurden. Über Schnee- und Eisflächen dekorreliert die Phase des Radarsignals aufgrund von Witterungseinflüssen wie Schneeschmelze, Niederschlag oder Winddrift innerhalb kurzer Zeitspannen. Daher können nur Tandem-Daten von ERS-1 und ERS-2 verwendet werden, bei denen die Erdoberfläche im Zeitabstand von einem Tag aufgenommen wurde. Insgesamt stehen fünfzehn Tandem-Paare zur Verfügung, davon zwölf aus der aufsteigenden Umlaufbahn und sechs aus der absteigenden Umlaufbahn. Die deformationsbedingten und topographischen Phasenkomponenten wurden mittels differentieller Interferometrie getrennt. Dafür wurden synthetische Phasenbilder aus externen digitalen Höhenmodellen berechnet. Über den Bereichen des Gletschers, wo die Bewegung geringe zeitliche Änderungen aufwies, wurden auch differentielle Analysen mit zwei Tandem Paaren durchgeführt; in diesem Fall wird die Bewegung als zeitlich konstant angenommen.

Im Gebiet der Vulkanspalte Gjalp fand ein subglazialer Vulkanausbruch im Oktober 1996 statt und am subglazialen See Grimsvötn im Dezember 1998. Im Verlaufe des Gjalp Ausbruchs bildete sich ein sieben Kilometer langer Spalt im Eis und etwa 3 km^3 Eis wurden geschmolzen, die in den Grimsvötn flossen und Anfang November 1996 einen massiven Gletscherlauf verursachten. Mit acht Tandempaaren, die zwischen Januar 1997 und Januar 1999 aufgenommen wurden, wurde das Auffüllen der Gjalp Spalte, die Vertikalbewegung der Eisdecke über dem Grimsvötn und die Deformation im Bereich des subglazialen Kanals, der sich beim Gletscherlauf bildete, untersucht. An verschiedenen Stellen des Gletschers wurden kleinräumige Deformationen der Oberfläche festgestellt, die zeitlich variabel sind und in Zusammenhang mit lokal begrenzter, starker geothermischer Aktivität stehen dürften. Mit Hilfe der interferometrischen SAR Daten wurde auch zeitliche Änderungen der Eisbewegung untersucht, die in Zusammenhang mit Surges stehen. Am Sylgjujökull fand im Zeitraum 1995/1996 ein Surge statt Das Bewegungsfeld des Gletschers wurde zu mehreren Terminen während der abklingenden Phase des Surge analysiert. Die Bewegung im vorderen Zungenbereich verlangsamte sich von März 1996 bis Januar 1999 von 1 auf 0.2 Meter pro Tag, wobei sich das Geschwindigkeitsmaximum gletscheraufwärts verlagerte. Die Eisbewegung am Skeidararjökull wurde ebenfalls mit Hilfe mehrerer Interferogramme untersucht. An der Gleichgewichtslinie zeigt sich ein eng begrenztes Geschwindigkeitsmaximum, das auf den

Hauptzufluss des Eises vom zentralen Plateau hinweist. Oberhalb der Austrittsstelle des Flusses Skeidarar zeigt der Vergleich von Interferogrammen verschiedener Termine differenzielle Signale, die auf das Einsinken subglazialer oder intraglazialer Kanäle zurückzuführen sein dürften.

Eocene biota and paleoenvironment of Seymour Island, Antarctic Peninsula

Andrezj Gazdzicki
Institute of Paleobiology, Warszawa

The Seymour Island explored by the Swedish South Polar Expedition (1901-1903) has proved to be one of the key paleontological localities in Antarctica.

The stratigraphic marine sequence on the island extends from the Upper Cretaceous López de Bertodano Formation through the Paleocene Sobral, Wiman and Cross Valley formations to the Eocene La Meseta Formation. Over 900 species of micro- and macrofossils have been described from this island, and out of these more than 200 are new for science.

The La Meseta Formation, exposed in the north-eastern part of Seymour Island represents about 800 m of nearshore sandstones and siltstones, which preserve an exceptional record of the Eocene-?earliest Oligocene life.

Throughout the formation microfossils (palynomorphs, diatoms, foraminifers, ostracods), invertebrates (corals, molluscs, crabs, bryozoans, brachiopods, echinoderms), and vertebrates (fish, birds, marine mammals, primitive marsupials and placentals), as well as plants, are rich and diverse occurring in a number of fossiliferous horizons. Many representatives of the above groups have the first fossil record in the La Meseta Formation.

Paleoecological associations with diverse fossil assemblages indicate a temperate marine environment for the La Meseta Formation. Paleobotanical studies suggest that the terrestrial paleoenvironment during the Eocene was heavily vegetated (Nothofagus-podocarp forest) and had a humid, temperate or cold-temperate climate similar to the present-day southern South America.

The results of geochemical analyses made on the fossil shell material from the La Meseta Formation suggest a considerable climatic cooling event at the time period of deposition of the upper part of the formation. This cooling event may be correlated with the first phase of the late Eocene-early Oligocene continental glaciation in Antarctica. These data are important in providing information on the La Meseta Formation biota paleoenvironment changes in time and space.

The La Meseta Formation biota assemblages indicate favourable conditions for life in shallow marine and terrestrial realms during the final stage of the Gondwanaland breakup and onset of the Paleogene continental glaciation in the Antarctic Peninsula sector.

Die neue Plateaustation in Dronning Maud Land

Hartwig Gernandt, Cord Drücker, Hans Oerter
Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

In der Saison 2000/2001 werden die Mitarbeiter der AWI-Logistik die Bauarbeiten für die Sommerstation auf dem Eisplateau in Dronning Maud Land (75° S, 0°4' E) in 2892 m Meereshöhe vollenden. Es ist die erste Station, die das AWI auf dem Inlandeis betreibt. Mit diesem Bau wurden die technischen und logistischen Voraussetzungen geschaffen, um in den folgenden Jahren die zweite Eiskerntiefbohrung im Rahmen des europäischen Projektes für Eisbohrungen in der Antarktis (EPICA) abzuteufen. Neben der französischen Station auf Dome Concordia, der russischen Station Vostok und der japanischen Station Dome Fuji ist dieses nun ein weiteres Bauwerk auf dem Inlandeis der Antarktis, welches für Eiskerntiefbohrungen genutzt werden soll.

Die neue Station ist für 20 Personen ausgelegt. Planung und Bauausführung orientierten sich an den gegebenen meteorologischen Verhältnissen (Jahresmitteltemperatur -44.5 °C), der Höhe des Eisplateaus, den technischen Anforderungen für die Eisbohrung, den langen Transportwegen (760 km Traversenroute) und den verfügbaren Finanzmitteln sowie nicht zuletzt an den Anforderungen, die das Umweltschutzprotokoll zum Antarktisvertrag stellt. Die bislang gesammelten Erfahrungen beim Bau und Betrieb von antarktischen Forschungsstationen wie Georg von Neumayer, Filchner und Neumayer, die auf Schelfeisen nahe der Küste errichtet worden waren, flossen hier ein.

Das Konzept der ehemaligen Filchner Station wurde hier weiter entwickelt. Auf einer 8 X 32 m großen, hebbaren Stahlplattform sind 11 Container montiert, die Messe, Küche, Funk- und Auswerteraum, 2 Schlafräume, Sanitäreinrichtungen sowie Generator, Schneeschmelze, Werkstatt und Lagerraum beherbergen. Zwei Biwakschachteln auf Schlitten stellen weiteren Schlafraum zur Verfügung. Alle Container wurden entsprechend der Verwendung in Deutschland vorgefertigt und eingerichtet. Der Zusammenbau der Station erfolgte aus Transportgründen in zwei Etappen. Die Bohrarbeiten werden in einem 60 m langen, 5 m breiten und 6 m tiefen Graben, der mit einer Holzkonstruktion abgedeckt ist, ausgeführt. Dort findet sich auch Raum für erste Messungen am Bohrkern, dessen Verpackung und für ein Lager, in dem bis zu 900 m Bohrkern abgelegt werden können.

Die Logistik für den Betrieb derartiger Inlandeis-Stationen stützt sich hauptsächlich auf die Transporte mit Kettenfahrzeugen und Schlitten über das Schelf- und Inlandeis. Die Fahrstrecke von der Neumayer Station über die Kottasberge, Heimefrontfjella, bis zum Bohrcamp ist 760 km lang. Das AWI unterhält an der Neumayer Station eine Flotte von Transportgeräten. Davon werden 6 Kettenfahrzeuge, 12 Lastschlitten, Tank- und Wohncontainer für Aufbau und Versorgung der Inlandeisstation genutzt. Während der Bauarbeiten wurden in jedem Sommer zwei Traversen durchgeführt. Eine Fahrt von der Neumayer Station bis zum Bohrcamp dauert 9-12 Tage. Insgesamt mussten etwa 350 t Baumaterial, Ausrüstungen, Betriebsstoffe und Verbrauchsmaterial nach Dronning Maud Land verbracht werden.

German Antarctic Operations Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (Poster)

Hartwig Gernandt, Thomas Matz, Heinz Ahammer, Jürgen Janneck, Reinhard Krause, Cord Drücker
Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Das Poster gibt einen Einblick in die logistischen Aktivitäten des Alfred Wegener Instituts für Polar- und Meeresforschung in der Antarktis. Das Forschungs- und Versorgungsschiff Polarstern operiert hauptsächlich im Südatlantik, im Weddellmeer und in den Gewässern westlich der Antarktischen Halbinsel und versorgt regelmäßig die Neumayer Station.

Die Neumayer Station ist ständig besetzt. Es überwintern dort jeweils 9 Wissenschaftler/innen und Techniker/innen. An der Station werden drei Observatorien für meteorologische, luftchemische und geophysikalische Langzeitmessungen betrieben. Die beiden Flugzeuge Dornier 228/101 (Polar 2 und Polar 4) sind während des antarktischen Sommers für wissenschaftliche und logistische Missionen von Neumayer aus im Einsatz. Mit den Polarfahrzeugen wird die Plateaustation im Dronning Maud Land versorgt, die in den Sommermonaten besetzt ist.

An der argentinischen Station Jubany befindet sich das Dallmann Labor für marinebiologische Forschungen. Es wird gemeinsam mit Argentinien und den Niederlanden betrieben.

Darüber hinaus wird in Zuständigkeit des DLR die Deutsche Antarktische Satelliten-Empfangsstation (GARS) betrieben, die an der chilenische Station O'Higgins eingerichtet wurde.

Eine entscheidende Voraussetzung für den Betrieb dieser Forschungsplattformen ist die enge logistische Zusammenarbeit mit Südafrika, Großbritannien, Argentinien, Chile, Norwegen, Niederlande und Frankreich.

Raum-zeitliche Variationen von Isotopengehalten im Firn von Dronning-Maud-Land (Poster)

W. Graf ¹⁾, O. Reinwarth ²⁾, H. Oerter ³⁾

¹⁾ GSF-Institut für Hydrologie, Neuherberg

²⁾ Bayerische Akademie der Wissenschaften, München

³⁾ Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Im Rahmen von EPICA (European Programme for Ice Coring in Antarctica) sind zwei Bohrungen in der Antarktis vorgesehen. Eine davon wird z.Zt. auf Dome Concordia niedergebracht. Für die zweite Bohrung stand zwar Dronning-Maud-Land als Zielgebiet fest, nicht aber der genaue Ansatzpunkt. Um diesen festzulegen, wurden umfangreiche Voruntersuchungen durchgeführt, u.a. (isotopen-)glaziologische Untersuchungen, die auf die Erfassung von raum-zeitlichen Variationen klassischer glaziologischer Parameter, wie Firntemperatur in 10 m Tiefe, Akkumulationsraten und Isotopengehalte (¹⁸O, ²H) zielten. Die Auswertung der 10-m-Firnkerne der beiden Kampagnen 1995/96 und 1996/97 erbrachte erste Ergebnisse zur regionalen Verteilung der genannten Parameter (Oerter et al., Ann. Glac. 29, 1999). Die 17 tieferen Firnkerne der darauf folgenden Saison 1997/98 dienen einer Verdichtung des Messnetzes (Oerter et al., Ann. Glac. 30, 2000), hauptsächlich aber sollte mit ihnen die Va-

riation von Akkumulationsraten und Isotopengehalten, zumindest in den letzten 200 Jahren, erfasst werden. Die mittleren ^{18}O -Gehalte folgen im wesentlichen der regionalen Temperaturverteilung, die der Akkumulationsraten ist auch von der großräumigen atmosphärischen Zirkulation oder lokal von windbedingter Umlagerungen des Schnees beeinflusst. Auf dem Amundsenisen besteht eine signifikante Korrelation zwischen den Akkumulationsraten und der 10-m-Temperatur; dies spricht für ein einheitliches meteorologisches Regime; auch die Isotopen-Temperaturbeziehung spricht dafür. Der Schneedeckenaufbau dürfte danach in gesamten Untersuchungsgebiet sehr ähnlich sein. Alle 17 Kerne vom Amundsenisen reichen mindestens 200 Jahre zurück, drei davon sogar mehr als 1000 Jahre. Die Kerne konnten mit DEP- oder CFA-Profilen anhand von vulkanogenen Horizonten sehr genau datiert werden. Die abgeleiteten Zeitreihen wurden gestapelt, um die gespeicherten klimatischen Signale zu verstärken und für Dronning-Maud-Land repräsentative Zeitreihen aufzustellen. Die beiden zusammengesetzten 200-jährigen Reihen der Akkumulationsraten und der ^{18}O -Gehalte enthalten trotz Stapelung von 17 Reihen einen Rauschanteil dessen Varianz 50 bzw. 40% der Gesamtvarianz ausmacht. Trotzdem sind beide 200-jährigen Reihen korreliert und zwar aufgrund langperiodischer Variationen. Die ^{18}O -Gehalte und die Akkumulationsraten erreichen an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert ein Minimum und steigen danach wieder an. Dieser parallele Verlauf der beiden Reihen kann durch eine Variation des Schneedeckenaufbaus und/oder der Temperatur erklärt werden. Auch die beiden 1000-jährigen Reihen sind korreliert. Ein Vergleich zeigt, dass zwischen verschiedenen Reihen aus dem Wedellmeer-Sektor der Antarktis nur geringe Ähnlichkeiten bestehen. Allerdings sind manche der Reihen wenigstens in einzelnen Zeitbereichen korreliert und deuten auf eine gleichsinnige oder gegenläufige klimatische Entwicklung im Rand- und Zentralbereich der Antarktis in diesen Zeitabschnitten.

Das Larsen Schelfeis System: Anwendung eines gekoppelten Schelfeis-Ozean-Modells,

Klaus Grosfeld, Henner Sandhäger und Manfred A. Lange
Institut für Geophysik, Münster,

Die Schelfeisgebiete in der Antarktis tragen in vielfacher Hinsicht zur Wassermassenmodifikation im Bereich des flachen Kontinentalschelfs und im weiteren Verlauf zur Tiefenwasserbildung bei. Ursache hierfür ist die Wechselwirkung des Ozeans mit den Schelfeisen, die durch Schmelzen an der Eisunterseite zu einer Abkühlung und Dichte-abnahme der Wassermassen und zur Bildung des sogenannten Ice Shelf Water führen. Auf der anderen Seite wird aber auch die Massenbilanz der Schelfeise selbst durch die Wechselwirkung mit dem Ozean wesentlich beeinflusst. Während basales Schmelzen neben den Kalbungsereignissen an der Schelfeisfront den hauptsächlichen Massenverlustfaktor für Schelfeise darstellt, kann es unter besonderen Randbedingungen auch zu basalen Anfrierprozessen kommen, die einen Massenzuwachs für den Schelfeiskörper bedeuten.

Das großräumige Kalben und der Zerfall von ganzen Schelfeisbereichen im Bereich der Antarktischen Halbinsel wird hingegen als Anzeichen für klimatisch bedingte Veränderungen der Eisbedeckung angesehen, die mit einem graduellen Anstieg der regionalen atmosphärischen Temperaturen in Verbindung gebracht wird. Dementsprechend ist das Larsen Schelfeis System eine ausgezeichnete Region die Wechselwirkungen zwischen Schelfeisen und seinen oberen und unteren Randbedingungen, der Atmosphäre und dem Ozean, zu untersuchen.

Um solche Studien durchführen zu können, sind ein dreidimensionales numerisches Inlandeis-Schelfeis-Modell mit einem dreidimensionalen Modell für die Ozeanzirkulation in Schelf-

eisgebieten zu einem gekoppelten Modellsystem zusammengeführt worden. Während die externen Antriebsgrößen wie Niederschlag, mittlere Jahrestemperatur, Eiszufluss aus dem Inland, sowie das Windfeld und die Hydrographie des offenen Ozeans als feste Randbedingungen vorgegeben werden, ist die dynamische Wechselwirkung der beiden Modelle, die basale Schmelz- und Anfrierrate, aus den Modellen bestimmt und wirkt als systemimmanente Steuergröße. Studien für das stationäre Schelfeis-Ozean-System sowie der Einfluss großskaliger Kalbungsereignisse bzw. der partielle Zerfall einzelner Schelfeisregionen werden vorgestellt und die Auswirkungen insbesondere auf die Wassermassenbildung in der Region der Antarktischen Halbinsel untersucht.

The new chronology of Quaternary permafrost sediments from Bol'shoy Lyakhovsky Island, New-Siberian Archipelago by several different age determination methods (Poster)

G.Grosse*, L.Schirrmeister**, M.Krbetschek***, V.V.Kunitzky°, T.Kuznetsova°, W.Tumskoy°, H.Meyer**

* Institute of Geology, Freiberg

** Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Potsdam

*** Saxon Academy of Science, Freiberg

° Permafrost Institute, Yakutsk

°° Moscow State University, Moscow

During July-September 1999 the Arctic expedition „Lena-Delta 1999“ was carried out by a team of Russian and German scientists. The main goal of the fieldwork was the geological-sedimentological differentiation of permafrost deposits found on the south coast of Bol'shoy Lyakhovsky Island at the eastern rim of the Laptev-Sea. Different methods of age determinations together with sedimentological and cryological analysis are fundamental for the reconstruction of the Quaternary Arctic paleoenvironment. Our studies focused on radiocarbon methods (conventional C14 and C14 –AMS) and Infrared Optical Stimulated Luminescence (IR-OSL).

Radiocarbon age determinations are quite commonly used for the kind of sediments we found there: sand to sandy silt, often organic-rich. The period covered by the radiocarbon method is by most authors cited with up to 50.000 years BP. The IR-OSL is a young but precise method for dating the event of overburden sediment grains, which in fact reflect the formation of new sediment layers. The sediment must not necessarily contain organic matter for age determinations, which is a great advantage. The range is cited with up to 200.000 years BP. To complete our chronology we also used the Th/U-method and paleomagnetism.

The outcrop area, a natural coastal cliff with some 40 meters in height a.s.l. and a length of ca. 6 kilometers, is situated on the south coast of Bol'shoy Lyakhovsky near the river Zimov'e. We started our investigations by mapping and differentiating the lithological and cryological properties of the Quaternary permafrost formations in field studies. The classifications were made according to colour, grain size, sedimentary structures, ice content and ice structures, organic content and carbonate content. In fact we defined 10 different units and the poster reflects their relations to each other in space and time. The range of differences indicates great changes in the paleoenvironmental conditions during the formation of the study area.

The lowest unit in the outcrop area is a weathering crust of the Precenozoic basement, thought to be of Paleogene age. It is covered by a unit of ice-rich permafrost deposits with

large ice wedges, peat inclusions and rock debris. New U/Th age determinations of peat lenses within this unit indicate an age of 200 ± 3 ka BP. It is followed by a horizon of two different facies in parallel development - one subaquatic and the other subaerial. Above this horizon the deposits of the Late Pleistocene Ice Complex are situated with large ice wedges. During Holocene the mentioned formations were partly reworked and redeposited by thermokarst and thermo-erosion processes. Therefore, Holocene sediments of subaquatic and subaerial kind have been formed in river valleys and thermokarst depressions, dry thermokarst valleys and ravines. Below the more extended aquatic facies taberites have (were?) formed. These are permafrost sediments which were diagenetically changed by thawing in taliks below a lake.

Although the genesis of all those sediments is still in discussion we can conclude from the combination of age determinations and sedimentology that strong changes must have taken place in the paleoenvironment and eventually in climatic conditions in the area during the Middle and Late Quaternary.

Die CryoSat-Mission: Neue Perspektiven für die Land- und Meereisforschung

Christian Haas
Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven

Ende 2003 wird im Rahmen der ESA Earth Explorer Opportunity Mission "CryoSat" gestartet, ein neuer Satellit speziell zur Vermessung von Oberflächenhöhen der Meer- und Landeisgebiete der Erde. Das wesentliche Ziel dieser Mission ist die Bestimmung der Massenbilanz in der Kryosphäre. Konkret heisst dies:

- Bestimmung der saisonalen und interannualen Variabilität sowie regionaler Trends der Dicke und Ausdehnung mehrjähriger Meereis.
- Verbesserung von Abschätzungen über den Beitrag der antarktischen und grönländischen Eisschilde zu globalen Meeresspiegelschwankungen.

Der Vortrag beschreibt die an Bord befindlichen Synthetik-Apertur- und interferometrischen Radaraltimetersysteme und gibt Beispiele für die daraus folgenden neuen Möglichkeiten. Diese ergeben sich insbesondere aus dem hohen lateralen Auflösungsvermögen, das die Unterscheidung von Eisschollen und Wasser sowie Höhenbestimmungen an den stark geneigten Rändern der Antarktis und Grönlands ermöglicht. Am Alfred-Wegener-Institut wurde ein wissenschaftliches Projektbüro zur Nutzungsvorbereitung der CryoSat-Daten eingerichtet, um eine bestmögliche wissenschaftliche Auswertung der Mission vorzubereiten.

Die interannuale Variabilität der sommerlichen Eisdicke in der eurasischen Arktis unter verschiedenen atmosphärischen Zirkulationsregimen

Christian Haas¹ und Hajo Eicken²
¹ Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven
² Geophysical Institute, University of Alaska Fairbanks

Umfangreiche Bohrloch- und elektromagnetische (EM) Meereis-Dickenmessungen in der sibirischen und zentralen Arktis in den Sommern 1993, 1995 und 1996 zeigen eine ausgepräg-

te interannuale Variabilität. In der Laptewsee betrug die modale Eisdicke 1995 1.25 m, während sie 1996 mit 1.85 m maximal war. Die Eisdicke ist mit der Eisausdehnung korreliert, die im Vergleich zum langjährigen Mittel 1995 minimal und 1996 maximal war. Die jährlichen Unterschiede können durch die Lage und Stärke eines sommerlichen zyklonalen atmosphärischen Zirkulationsgebietes im Bereich der zentralen Arktis erklärt werden. Diese bestimmen sowohl die sommerliche Eisdрифtrichtung und -geschwindigkeit, als auch die Advektion warmer Luft aus dem Süden, die zu unterschiedlich starkem Oberflächenschmelzen des Eises führt. Die Messungen zeigen, dass die Eisdickenverteilung nicht nur Schwankungen durch unterschiedlich starke Deformation des Eises ausgesetzt ist, sondern dass gerade im Sommer grosse Unterschiede durch das Ausmass des Oberflächenschmelzens verursacht werden können, die Abschätzungen von möglichen Klimatrends aus Eisdickenmessungen wesentlich erschweren.

Erfassung möglicher Eintragswege für Eisen in die produktiven Regionen des Südatlantiks mittels verschiedener geochemischer Tracer

C. Hanfland¹, H.-J. Walter², W. Geibert¹, M.M. Rutgers van der Loeff¹ & E. Hegner¹

¹Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

²Institut für Mineralogie, Petrologie und Geochemie, Universität München

Neben einer ausreichenden Versorgung mit Licht und Makronährstoffen scheint die Primärproduktion im atlantischen Sektor des Südpolarmeers eng an die Verfügbarkeit von Eisen in der euphotischen Zone gekoppelt zu sein (Martin et al. 1990). Insbesondere entlang der Polarfront wurde ein direkter Zusammenhang zwischen Planktonblüten und Eisenkonzentration im Meerwasser nachgewiesen (de Baar et al. 1995). Mögliche Eintragswege von Eisen in diese Regionen sind:

- äolischer Staubeintrag aus Patagonien
- Schelfwassereinträge von Argentinien, der Antarktischen Halbinsel oder Südafrika
- Auftrieb von Tiefenwasser
- abschmelzende Eisberge der Ost- und Westantarktis

Diese Prozesse können räumlich und zeitlich variieren. Mit Hilfe verschiedener geochemischer Tracer, die an gelöstem und partikulärem Probenmaterial gemessen wurden, soll die regional unterschiedliche Bedeutung der Eintragswege näher erfasst und verstanden werden. Im Schwerpunkt der Untersuchungen stehen Oberflächenproben (Schwebstoffe und Wasser) auf N-S-Schnitten durch den Antarktischen Zirkumpolarstrom sowie aus den potentiellen Quellgebieten. In der partikulären Phase wurden Ba, Al, Th sowie das Isotopenverhältnis von Nd bestimmt. Ba stellt einen biogenen Tracer dar, wohingegen Al, ²³²Th und Nd als Anzeiger für Staubeinträge gelten. Über die Isotopenzusammensetzung von Nd lassen sich mögliche Herkunftsgebiete weiter unterscheiden. Messungen von gelöstem ²²⁸Ra geben Aufschluss über Schelfwassereinträge in den offenen Ozean. ²²⁸Ra entsteht in ozeanischen Sedimenten durch den radioaktiven Zerfall von ²³²Th und kann sich vor allem in Flachwassergebieten zu hohen Aktivitäten aufbauen. Insbesondere vom argentinischen Schelf könnte dieses Signal von den Jet-Strömen entlang der ozeanographischen Fronten rasch ostwärts transportiert werden. Für den Auftrieb von Tiefenwasser gibt es neue Ansätze, über die Messung von ²²⁷Ac an ausgewählten Vertikalprofilen Auftriebsgeschwindigkeiten zu bestimmen. Mittels der genannten Tracer werden die Haupteintragswege für Eisen in den atlantischen Sektor des Südpolarmeers charakterisiert und ihre regional unterschiedliche Bedeutung diskutiert.

Sedimenttransport am Yermak Plateau (Arktischer Ozean): Ein sensibles Abbild des Klimas der vergangenen 130.000 Jahre

H.C. Hass¹⁾, R.F. Spielhagen²⁾ & N. Nørgaard-Pedersen²⁾

¹⁾Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung, Bremerhaven

²⁾GEOMAR, Kiel

Das Klima der Erde ist durch zyklische Schwankungen gekennzeichnet in deren Extremen sich Glaziale mit mächtigen kontinentalen Vereisungen und Interglaziale ohne ausgedehnte Vereisungen ausbilden. Die Ursachen dafür liegen in zyklischen Veränderungen der Erdbahnparameter und somit in Veränderungen des Energiebudgets der Erde begründet. Die Ozeane speichern und transportieren Energie auf der Erde und tragen so zur entscheidenden Ausformung der Klimaveränderungen bei. Westliche Winde treiben warmes, salzreiches Atlantikwasser nach Norden (der Garant für unser mildes Klima). Auf dem Weg kühlt es sich ab und gewinnt an Dichte, bis es im Europäischen Nordmeer schwerer als das umgebende Wasser ist und in großen Konvektionsgebieten abzusinken beginnt. Ein Teil des so entstandenen Tiefenwassers bewegt sich wieder nach Süden, einem globalen Kreislauf folgend; ein kleinerer Teil wird von der Grönlandsee nach Osten über die Rückensysteme des Europäischen Nordmeeres und schließlich als Norwegian Sea Deep Water (NSDW) auch nach Norden in den Arktischen Ozean transportiert. Schon geringe Veränderungen in Salzgehalten oder Temperatur sind jedoch in der Lage dieses Zirkulationssystem nachhaltig zu beeinflussen und dadurch rapide Klimaveränderungen herbeizuführen. Der Fokus dieser Studie ist, die Dynamik des "Yermak Slope Current" der vorwiegend NSDW in den Arktischen Ozean transportiert zu untersuchen.

Am Beispiel eines zeitlich hochauflösenden Sedimentkerns vom Yermak Plateau (81°N 2°E, 1042 m Wassertiefe) nördlich von Spitsbergen wird dargestellt, dass die Bodenströmungen an der westlichen Hangschulter des Plateaus den Umsatz der thermohalinen Zirkulation im Europäischen Nordmeer widerspiegeln.

Die Stratigraphie des Kerns beruht auf 15 AMS ¹⁴C Datierungen (0-50 ka) sowie einer planktischen Sauerstoffisotopenkurve und weiteren Zeitmarkern (50-130ka). Der Kern ist 870 cm lang und wurde im Zentimeterrythmus beprobt. Die Dynamik der Bodenströmungen während der vergangenen 130 ka wird über hochauflösende Granulometrie insbesondere über die mittlere -IRD korrigierte- Korngröße der "sortierbaren" Siltfraktion rekonstruiert.

Die Ergebnisse liefern Informationen über relative Bodenströmungsgeschwindigkeiten, die in direktem Zusammenhang mit Klimaschwankungen und Veränderungen in der Dynamik der Tiefenwasserbildung im Europäischen Nordmeer stehen. Es zeigt sich, dass Kaltphasen wie z.B. die Jüngere Dryas (12.5-11.5 ky BP) durch geringere Bodenströmungen gekennzeichnet sind, während wärmere Klimaperioden generell auf stärkere Bodenströmungen hindeuten. Innerhalb des Holozäns zeigen selbst schwächere Klimaphasen, wie das Römische Klimaoptimum (ca. 2.4-1.6 ky BP) oder der "8200" Kälteevent (um 8.2 ky BP) dieses typische Muster, welches darauf hindeutet, dass jede Klimaperiode von signifikanten Veränderungen in der thermohalinen Zirkulation begleitet wird. Die Heinrich-Ereignisse des Nordatlantiks erscheinen als deutliche Phasen reduzierter Tiefenwasserbildung, während das marine Isotopenstadium 5 in allen fünf Substadien deutlich die Klimaentwicklung vom Eem Interglazial zum nachfolgenden Glazial in der Dynamik der Bodenströmungen widerspiegelt.

Simulation der Drift großer Eisberge unter dem Einfluss des Meereises im Weddellmeer,

Hartmut H. Hellmer

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

Die Drift des Eisberges C-7, der aus dem indisch/pazifischen Sektor des Südpolarmeeres kommend in etwas mehr als zwei Jahren das Weddellmeer passierte, wurde erfolgreich simuliert. Die Anwendung der "klassischen" Antriebskräfte wie Wind und Ozeanströmung führte zu erheblichen Unterschieden zwischen berechneten und beobachteten Eisberggeschwindigkeiten und -zugbahnen im inneren Weddellmeer. Eine realistischere Simulation in Raum und Zeit konnte unter Berücksichtigung der Kräfte des Meereises erzielt werden. Diese beinhaltet die Fähigkeit einer kompakten Meereisbedeckung (>90%), Eisberge einzuschließen und den Impuls des Windes großflächig aufzunehmen. Der Prozess des Einschließens wurde mit Hilfe der Meereishärte (P) parametrisiert, die sowohl von der Eiskonzentration wie auch der Eisdicke abhängig ist. Beide Werte haben ihre Maxima im Winter und im ganzjährig eisbedeckten westlichen Weddellmeer. Wegen der Sensitivität bezüglich des Meereises und dessen hohe saisonale Variabilität bestimmt der zeitliche Ablauf der Drift das Schicksal der Eisberge. So wird in der Nähe des Brunt Schelfeises (östliches Weddellmeer) durch den Grad der Eisbedeckung entschieden ob die Eisberge dem Hauptzweig des Küstenstroms nach Westen folgen oder einem schwächeren nach Süden auf den kontinentalen Schelf, wo sie in flachen Gebieten gestrandet die Zirkulation auf dem Schelf und unter dem angrenzenden Schelfeis wesentlich beeinflussen können.

From breakup of Rodinia to breakup of Gondwana: evidence for episodic mantle magmatism from basic dikes of the Schirmacher Oase, central Dronning Maud Land (Antarctica) (Poster)

F. Henjes-Kunst, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

Grenville-age basement rocks of the Schirmacher Oase in central Dronning Maud Land (East Antarctica) have been affected by a granulite-facies metamorphism at c. 625 Ma (Henjes-Kunst in press) and are intersected by different generations of basaltic to granitic dikes. Field relations and petrographical, geochronological, geochemical and isotopic data allow to distinguish between 4 groups of mafic dikes. Geochemically, dikes of all these groups show high Mg# (> 59) and elevated Cr concentrations (130 - 1280 ppm), but lack significant Eu anomalies. This indicates near-primitive mantle-derived melt compositions without evidence of significant crustal contaminations or AFC processes.

A maximum emplacement age of the early- to synkinematic granulite-facies *group 1 dikes* is constrained by Nd model ages of c. 1.0 Ga. In multi-element chemical variation diagrams, these dikes exhibit smooth convex-upwards patterns with moderately enriched incompatible element concentrations and maximum values for the HFS elements Nb and Ta. The age constraints, the geochemical variation patterns and ϵ_{Nd} values (@ 0.8 Ga) of c. +5 suggest that group 1 dikes represent plume-related continental-flood basalts linked to the breakup of Rodinia in the early to middle Neoproterozoic.

According to field relations and geochronological data (Henjes-Kunst in press; Rolf & Henjes-Kunst in press), syn- to latekinematic granulite-facies *group 2 dikes* and undeformed and unmetamorphosed *group 3 dikes* (lamprophyres s.l.) were emplaced in latest Neoproterozoic and Cambrian times, respectively and are therefore closely related in time and space with

the early and late pulses of anorogenic AMCG-type magmatism in central Dronning Maud Land (c.f. Jacobs et al. 1998). These dikes show moderately (group 2) to strongly (group 3) incompatible-element enriched compositions typical for lamprophyric rocks. In multi-element variation diagrams, dikes of both groups are characterized by negative Nb and Ta anomalies documenting a lithospheric mantle source modified by subduction processes. Constant initial ϵ_{Nd} values of +2 for group 2 dikes contrast with variable ϵ_{Nd} values of +2 to -15 for group 3 rocks. This indicates addition of a low ϵ_{Nd} "Archaean" component to the subcontinental lithosphere between formation of the 2 groups of dikes in the latest Neoproterozoic. Group 2 and group 3 (meta-) lamprophyres are interpreted to result from anorogenic magmatism postdating 2 discrete collisional events during amalgamation of Gondwana.

Group 4 dikes are undeformed and unmetamorphosed dolerites of Jurassic age (Rolf & Henjes-Kunst in press). Two investigated dikes have compatible and rare-earth element concentrations similar to group 1 metabasalts but are moderately enriched in the strongly incompatible elements K, Ba and Th, show negative Nb-Ta anomalies in multi-element chemical variation diagrams and have initial ϵ_{Nd} values in the range of those of group 3 lamprophyres. Therefore, an origin from a lithospheric mantle source similar to that envisaged for group 3 dikes is likely for the dolerites. Group 4 dikes are related to the large Karoo continental-flood basalt province and thus are witness of breakup of Gondwana in central Dronning Maud Land.

Spätquartäre Gletscherschwankungen in der Heimefrontfjella, Antarktika: Hinweise aus Position und ^{14}C -Alter von subfossilen ornithogenen Sedimenten und Algen (Poster)

W.-D. Hermichen¹ & G. Patzelt²

¹Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Forschungsstelle Potsdam

²Universität Innsbruck

Im Beitrag werden Untersuchungsergebnisse von subfossilen organischen Proben vorgestellt, die 1998 von den Autoren im Gebiet Scharffenbergbotnen, (74°35'S, 11°15'W), Heimefrontfjella, entnommen wurden.

Der Scharffenbergbotnen ist ein nach NW offener vergletscherter Talkessel von 5 km Länge und 2 km Breite. Das mittlere Niveau der überwiegend blanken Gletscheroberfläche im Tal liegt bei 1250 m ü. M.. Die den Scharffenbergbotnen umrahmenden Berge erreichen Höhen von 1300 m („Steinnabben“) bis 2200 m („Wrightamaren“). Das Lokalklima ist kalt-arid, mit ganzjährig negativen Tagesmitteltemperaturen. Glaziologische Beobachtungen weisen eine negative Massenbilanz der Eisoberfläche nach bei Fließgeschwindigkeiten <1 m/a Richtung SE.

An windstillen sonnigen Tagen im Dezember-Januar kommt es zu schwachen Tauvorgängen auf Blankeisflächen und im Kontaktbereich zu Gesteinsoberflächen. Das Schmelzwasser sammelt sich in Eisrandtümpeln, deren Uferzone für benthische Blaualgen einen geeigneten Lebensraum sein kann. Beim Absinken des Gletscherniveaus werden die Algen gefriergetrocknet und bleiben unter günstigen Umständen mehrere Jahrtausende erhalten. Die in Höhen bis zu 10 m über dem heutigen Eisrand gefundenen subfossilen Algenreste haben durchweg jungholozänes ^{14}C -Alter und deuten damit für diesen Zeitraum auf nur geringfügiges Absinken des Gletscherniveaus um wenige Meter hin. Trotz einer Küstenentfernung von mindestens 350 km leben während des Südsommers Schneesturmvoegel im Raum Scharf-

fenbergbotnen. Sie hinterlassen im Umfeld ihres Nistplatzes sowohl Guano als auch verfestigtes Magenöl („Mumiyo“). Diese organischen Ablagerungen erreichen Mächtigkeiten von mehreren Dezimetern und stellen natürliche Archive der glazial und klimatisch gesteuerten Besiedlungsgeschichte der Region durch Schneesturmvögel dar.

An 12 Positionen, 0 – 145 m über dem rezenten Gletscherniveau gelegen, wurden komplette Guano- und Mumiyo-Profile entnommen und von ausgewählten Proben ^{14}C -Alter sowie $\delta^{13}\text{C}$ -Werte ermittelt. Eine Zusammenstellung der ^{14}C -Alter der untersten/ältesten Proben belegt, dass das untersuchte Gebiet erst vor ca. 8 000 Jahren (wieder?) besiedelt wurde, und zwar zunächst Höhenbereiche >100 m oberhalb des rezenten Gletscherniveaus.

Das ^{14}C -Alter von ca. 35 ka BP der Basisschicht eines alten Mumiovorkommens aus einer ca. 30 m tiefen Gletscher-Randmulde deutet auf frühere Besiedlung (mittleres Weichsel ?) bei einer um mehreren Dekameter abgesenkten Gletscheroberfläche.

ANTarctic benthic DEEP-sea biodiversity (ANDEEP): colonization history and recent community patterns. An international project to investigate the deep-water biology of the Scotia and Weddell seas from F/S Polarstern

Brigitte Hilbig & Angelika Brandt
Zoological Institute and Zoological Museum, Hamburg

The deeper waters of the Scotia and Weddell seas are some of the least explored parts of the world's oceans and we know almost nothing about the bottom-dwelling (benthic) animals that inhabit them. By contrast, we know that the present-day benthic animals of the Antarctic continental shelf exhibit many striking and unusual features, including gigantism, longevity, an extraordinarily high degree of endemism, and absence of taxa which are abundant in similar environments elsewhere. Such attributes are believed to reflect the geographical and hydrographical isolation of the shelves and their special environmental characteristics, particularly the persistently cold climate combined with high and markedly seasonal primary production. Periodic extensions of the ice sheet may have enhanced speciation processes on the continental shelf - the Antarctic „diversity pump“

Waters deeper than 1000 m, however, have broad connections with the Pacific, South Atlantic and Indian oceans and might therefore be expected to be much less isolated. If so, might the faunas of the bathyal and abyssal areas around Antarctica be similar to those of comparable depths elsewhere?

It is possible that the deep bottom water production in the Weddell Sea acts as a distribution mechanism, driving Antarctic deep-water faunas northwards into the Atlantic Ocean over evolutionary time-scales. Thus the Weddell Sea may be an important source for taxa presently living in the Atlantic and other neighbouring parts of the deep oceans. Furthermore, the more-or-less isothermal water column of the Weddell Sea and the more or less isothermal water column of the Weddell Sea and the surroundings of the Antarctic continent provides an obvious conduit for the migration of shallow-water species into the deeper waters.

The Scotia-Weddell sea region has a long and complicated plate tectonic history, which has provided a rich and changing variety of habitats and environmental conditions for marine life over geological time. Whereas the formation of the Weddell Sea began during Jurassic time

(165 million years ago), a continental link between South America and Antarctica persisted until a little more than 20 million years ago. The disruption of this link and the dispersal of its continental fragments allowed the inception of the Circum-Polar Current and caused the geographical and climatic isolation of Antarctica. These geographical and climatic changes, including intermittent periods of global warming and global sea-level rise and fall, are likely to have influenced migration in and out of the Antarctic region.

The continental remnants of the old land link now form many of the islands within the Scotia arc, whereas others are submarine islands, 1000 m below sea level, and possible refuges for animals exiled from the Antarctic continental shelf by advancing ice sheets. A chain of volcanoes, the South Sandwich Islands, and their associated subduction trench (> 7000 m) to the west represent a highly active tectonic environment that contrasts with the weakly active trench off the South Shetland Islands.

Zum Antarktischen Kontinentalschelf und seinen Wirtschaftszonen

Karl Hinz
BGR, Hannover

Im Dezember 1999 hat die Regierung Australiens verkündet, dass sie auf der Basis der ‚UN Convention of the Law of the Sea (LOS Convention, Artikel 76) einen Claim-Anspruch über die 200 Meilen-Zone hinaus für das ‚Australian Antarctic Territory‘ vorbereitet. Diese Meldung hat international erhebliche Unruhe ausgelöst.

Nach einer kurzen Darstellung der Inhalte des Artikels 76 der LOS Convention wird auf die derzeit kontroverse völkerrechtliche Situation bezüglich der Mineral- („mineral means: all solid, liquid or gaseous resources at or beneath seabed) Exploration eingegangen. Derzeit gibt es zwei gültige Regelwerke für das „Antarctic Mineral Regime“: Part XI der LOS Convention regelt global Aktivitäten bezüglich mineralischer Ressourcen. Das ‚Antarctic Environmental Protocol, Artikel 7‘ verbietet jegliche Rohstoffexplorationsaktivität südlich 60°S.

Völlig offen ist derzeit wie sich die 24 Antarktisvertragsstaaten, verhalten werden, die sowohl das Antarktische Umweltschutzprotokoll ratifiziert haben und die ebenfalls auch den 132 Staaten angehören, die die LOS Convention ratifiziert haben. Neben der offenen Frage, wie die ‚Baseline from which the breadth of the territorial sea is measured‘ für Antarktis zu definieren ist, muss vorrangig die politisch brisante Frage ‚Wer ist kompetent für die Regulierung der antarktischen Ressourcenpolitik‘ geklärt werden.

Benthische Besiedlung in Rinnensystemen der Grönlandsee: Ein- und Ausblicke durch Tiefsee-Kamerasysteme

K. v. Juterzenka, T. Soltwedel
Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Die lange vorherrschende Vorstellung des Tiefsee-Bodens als monotoner, artenarmer Lebensraum ist inzwischen von der Vorstellung eines strukturierten Habitats abgelöst worden, das von einer hochdiversen Fauna besiedelt wird. Diese Erkenntnisse sind nicht zuletzt auch auf den Einsatz bildgebender Verfahren zurückzuführen, die sowohl Informationen über Be-

siedlungsdichten und räumliche Verteilungsmuster der Epi-/Megafauna liefern als auch Wechselwirkungen zwischen der Fauna und ihrer Umwelt aufdecken können.

Die tiefe Grönlandsee ist in den letzten Jahren in den Blickpunkt des Interesses von Ozeanographen, Geologen und Biologen gerückt, da der Meeresboden dort durch ein ausge dehntes Rinnensystem gekennzeichnet ist. Der ostgrönländische Kontinentalhang weist neben zahlreichen Rutschungen und Sedimentwellen hangnormale Rinnen auf, die als Haupttransportwege von hangabwärtsgerichteten Suspensionsströmen ("turbidity currents") vermutet werden. Ein Schwerpunkt der im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens ARKTIEF II geplanten biologischen Arbeiten liegt auf der Erfassung benthischer Besiedlungsmuster im Bereich der Rinnensysteme, um den Einfluss der Rinnentopographie und kleinskaliger geologischer und biogener Strukturen auf die benthische Epi-/Megafauna sowie Mikroorganismen und Meiofauna zu charakterisieren. Große und langlebige Benthosorganismen zeigen eine zeitlich integrierende Reaktion auf Nahrungsversorgung und Transportprozesse im Bereich der Rinnensysteme. Es ist daher zu vermuten, dass insbesondere die Verteilung sessiler oder standorttreuer Arten Einblicke in die mesoskaligen Strömungs- und Sedimentationsmuster und ihre räumliche und zeitliche Variabilität geben kann.

Bereits 1999 wurde ein Segment des ostgrönländischen Rinnensystems ausgewählt und mit dem französischen Tiefsee-ROV "VICTOR 6000" im Verlauf der Polarstern-Reise ARKXV optisch erfasst und beprobt. Im Sommer 2000 konnte dieses Gebiet während ARKXVI/1 erneut besucht werden, um mit dem Kamerasystem OFOS den Meeresboden auf Profilen in verschiedenen Abschnitten des Rinnensystems zu fotografieren. Anhand des umfangreichen Video- und Fotomaterials, das zur Zeit ausgewertet wird, sollen erste Ergebnisse zur Besiedlung des Rinnensystems vorgestellt werden. Weiterhin werden die Einsatzbereiche, Möglichkeiten und Grenzen der eingesetzten Systeme dargestellt und diskutiert.

Life Strategies and Lipid Metabolism of Antarctic Euphausiids (Krill)

Gerhard Kattner¹ and Wilhelm Hagen²

¹ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

² Marine Zoology, University of Bremen

The Antarctic krill *Euphausia superba* is a key species in the Southern Ocean with biomass estimates of hundreds of million tons. *E. superba* and the other euphausiids contain high amounts of lipids, which play an essential role as energy reserves in marine organisms from high latitudes. These species are well known for their efficient pathways of lipid biosynthesis. The three dominant Antarctic euphausiid species have developed different strategies in lipid accumulation. *E. superba* synthesises primarily triacylglycerols, whereas *E. crystallorophias* and *Thysanoessa macrura* produce high levels of wax esters as depot lipids.

The total lipid data of these krill species exhibit seasonal variations with low lipid levels in late winter/early spring and highest levels in autumn. Seasonal changes were most pronounced in the immature and adult specimens increasing from about 10% lipid of dry mass to more than 50%. Lipid production is effective enough to accumulate large energy reserves which are partly used for overwintering during the dark season. *E. crystallorophias* and *T. macrura* invest considerable amounts of these stores in reproductive processes prior to the vernal phytoplankton bloom. In contrast, in *E. superba* these energy-demanding processes are fuelled by dietary input, primarily phytoplankton, during the productive season, since after overwintering the lipid deposits are largely depleted. These differences in life strategies are

in accordance with the lipid biochemistry, which exhibits no special adaptations in *E. superba*, producing triacylglycerols mainly composed of 14:0, 16:0 and 18:1(n-9), the first end-products of the fatty acid biosynthesis. In contrast, the other two dominant euphausiid species are more lipid-rich and produce large amounts of wax esters with predominantly energy-rich 18:1 moieties.

E. superba does not exhibit the sophisticated biosynthetic pathways known from other Antarctic euphausiids and copepods. Although important, lipid utilisation appears to be one of several strategies of *E. superba* to thrive under the extreme Antarctic conditions and this pronounced versatility may explain the success of this species in the Southern Ocean.

Datenerfassung für eine geophysikalische Multi-Sensor-Messbank Cape Roberts Projekt - Antarktis (Poster)

Conrad Kopsch¹, Frank Niessen² & Robby Rochlitzer³

¹Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung / Forschungsstelle Potsdam

²Frank Niessen Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven

³Robby Rochlitzer, ESYS-GmbH

Ziel des internationalen Antarktiskprojektes "Cape Roberts" war es, die Vereisungs- und Klimageschichte der Antarktis in der Vergangenheit zwischen 1 Mio. und 100 Mio. Jahren zu rekonstruieren und neue Erkenntnisse über die Entstehung der 5000 Km langen Bergkette des Transantarktischen Gebirges zu gewinnen.

Vom Sensor bis zur Auswertung wird an Hand einer geophysikalischen Multi-Sensor-Messbank gezeigt, wie LabVIEW als integrierendes Bindeglied die Signalerfassung und -verarbeitung fungiert sowie eine Analyse der Messwerte durchführt.

Zur Messung von physikalischen Eigenschaften an Bohrkernen wird ein Multi-Sensor-Core-Loggersystem (MSCL) von der Firma GEOTEK (UK) als Basisgerät verwendet, das in 2 cm Abständen akustische, radioaktive und magnetische Signale emittiert und erfasst. Für das internationale Cape Roberts Bohr-Projekt (1998-2000) in der Antarktis wurde die Messbank vor Ort (Ross Meer) an der Bohrstelle eingesetzt. Dabei wurden ergänzende Messanforderungen für die akustische Signalerfassung erforderlich. Zusätzliche Sensoren für Temperatur und Geometrie (Infrarot, Laser) wurden in das bestehendes System integriert, sowie eine hochauflösende digitale Erfassung, Speicherung und Auswertung von Transmissionsseismogrammen entwickelt.

Die zusätzliche Messwerterfassung bei der Signalverarbeitung und Online-Analyse übernimmt ein Industriemessrechner (Dolch). Die Entwicklung der Logger Commander Software ist mit Hilfe der grafischen Programmierung LabVIEW 5.1 (NI) entwickelt worden. Hierbei werden messtechnische Grenzen berührt. Für die Seismogrammerfassung wird eine ADC-Karte für 30 MHz und 12 Bit benutzt und für die zusätzlichen Sensoren das DAQPad_MIO-16XE-50 BOX mit 16 Bit Auflösung. Alle 2 cm wird am Bohrkern ein komplettes Seismogramm erfasst und eine Signalanalyse durchgeführt, z.B. die Berechnung des Ersteinsatzes der Welle durch Nulldurchgangsbestimmung nach der ersten Amplitude zur Ermittlung von Schallgeschwindigkeiten im Gestein. Des Weiteren werden gleichzeitig über die Schnittstellen (COM1 u. COM2) Daten vom GEOTEK-System übernommen, analysiert und im Header der Seismogramm-Files eingebunden. Dabei war das anspruchsvolle Problem zu lösen, ein synchrones Triggern der gesamten Datenerfassung und die Erkennung der korrekten Mess-

tiefe im Kern zu gewährleisten. Alle gemessenen Sensorwerte, Seismogramme und Analysergebnisse werden grafisch gezeigt werden und abgespeichert.

Geodätische Feldarbeiten während GANOVEX VIII (Poster)

W. Korth*, A. Richter, M. Krügel
Technische Universität Dresden, Institut für Planetare Geodäsie

Während der Antarktisexpedition GANOVEX VIII (Leg 2) der BGR wurden verschiedene geodätische Feldprogramme durchgeführt. Es wurden vier Festpunkte auf Fels für hochpräzise GPS-Messungen angelegt, die nach einer Wiederholungsmessung die Bestimmung von globalen oder regionalen tektonischen Bewegungen ermöglichen. Daneben wurden eine Reihe von kinematischen GPS-Beobachtungen auf Eis durchgeführt. Sie dienten zur Ableitung von horizontalen und gezeitenbedingten vertikalen Eisbewegungen. Die Ergebnisse dieser Messungen können als Bodenkontrollwerte für Fernerkundungsverfahren und zur Verifizierung von Gezeitenmodellen verwendet werden.

Die statischen GPS-Messungen auf den Festpunkten wurden als Referenz für eine Reihe hubschraubergestützter geophysikalischer Messungen verwendet. Die kinematische Positionierung von Messsystemen mit einer Genauigkeit von wenigen Zentimetern bzw. Dezimetern stellte unter antarktischen Bedingungen insbesondere unter Berücksichtigung der starken ionosphärischen Störungen in der Saison 1999/2000 eine besondere Herausforderung dar.

* Jetzt: Technische Fachhochschule Berlin

Palynologische Untersuchungen in der Kara-See: Rekonstruktion der (Paläo-) Umweltbedingungen im Holozän

M. Kraus, J. Matthiessen und R. Stein
Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven

Im Rahmen des deutsch-russischen BMBF-Verbundvorhabens "Siberian River Run-Off (SIRRO) werden palynologische Untersuchungen an Sedimentkernen und Oberflächenproben aus der Karasee vorgenommen. Dazu werden neben Pollen und Sporen alle übrigen marinen, aquatischen und terrestrischen Palynomorphen (insb. Zysten von Dinoflagellaten) erfasst, die zur Rekonstruktion von Paläo-Umweltbedingungen herangezogen werden können. Die Beprobung erfolgte während der Expeditionen mit dem russischen Forschungsschiff "Akademik Boris Petrov" im Sommer 1997, 1999 und 2000.

Menge und Zusammensetzung von Palynomorphen und deren zeitliche und räumliche Variabilität erlauben – in Verbindung mit Daten zum organischen Kohlenstoffgehalt – detaillierte Aussagen zur Charakterisierung der organischen Substanz, Oberflächenwasserproduktivität und fluvialen Sediment- und Nährstoffzufuhr in der Karasee.

Geochemically corroborated stratigraphy of a Tertiary volcanic series at Potter Peninsula (King George Island, South Shetland Islands, West Antarctica)

Kraus, St. & Miller, H.

Institut für Allgemeine und Angewandte Geologie, München.

Potter Peninsula is an ice-free area of about 11 km² situated at the entrance of Maxwell Bay, King George Island (South Shetland Islands, West Antarctica). It exposes an about 80 m thick series of basaltic to andesitic lavas, intercalated with pyroclastics. This volcanic suite resulted from the activity of three volcanic centers. Two of them, Three Brothers Hill and Florence Nunatak, represent necks of extinct stratovolcanoes. The third one is a remnant of a small, double-vented volcano at Stranger Point, in the east of the Potter Peninsula.

The initial phase of volcanic activity has been dominated by the effusion of pyroxene-plagioclase-phyric basaltic to basaltic andesite lava flows, intercalated by scarce pyroclastic flows and ash emissions and cut by subsequent dikes and, less frequently, sills. The stratigraphically lowest units of Potter Peninsula are the basaltic lava flows exposed at Peñón 0, directly overlain by the geochemically very closely related, also basaltic Helipuerto sills. These sills incline radially towards the Three Brothers Hill, perhaps representing a ring intrusion. The basaltic andesite lava flows southeast of Jubany Station. Morphological are younger and geochemically more evolved. Most of these lava flows seem to have originated at a vent located at the southeastern foot of the Three Brothers Hill. In the field no remnants of this vent are visible, probably its location is now obscured by the neck.

Later stages of volcanic activity became more and more explosive, resulting in voluminous pyroclastic eruptions of andesitic chemism. These pyroclastic rocks are exposed primarily ca. 1 km E and SE of Jubany station at the margin of the Warsaw Icefield, their flow sense indicating a probable origin at the Stranger Point twin-volcano. They often contain inclusions of carbonized wood. Up to this stage a NE-SW striking of the intruding dikes prevailed. An important change in volcanism at Potter Peninsula is marked by the intrusion of the clinopyroxene-plagioclase-phyric basaltic andesite plug of the Florence Nunatak. Geochemistry illustrates a switch of Eu-anomaly from positive to negative at this time. Additionally in this phase the dominating strike of the intruding dikes changed to NW-SE.

The final stage prior to extinction of volcanism has been marked by numerous andesitic hypabyssal intrusions, the latest of them being the orthopyroxene-clinopyroxene-plagioclase-phyric andesitic Three Brothers Hill. Surrounding pyroclastic rocks incline towards the plug, proving that the neck displaced them downwards while intruding the volcanic edifice. Inclination of the columns indicates that the Three Brothers Hill is the remaining lower northeastern part of an originally much bigger magma body.

As expected, all samples plot in the field of subalkaline Island-arc volcanics. The Y vs. Zr geochemistry of the rocks shows clearly, that the lower stratigraphic units of this suite are tholeiitic basalts. With increasing maturity of the subduction zone the volcanics become first transitional and later calc-alkaline. All lava flows and some of the NE-SW striking dikes show tholeiitic affinity, about 50% of the NW-SE striking dikes and the Florence Nunatak are transitional. Only the Three Brothers Hill and the rest of the NW-SE striking dikes are clearly calc-alkaline. The Sm vs. Nd geochemistry shows a very straight development from the Peñón 0 lavas at the initial phase of Potter volcanism to the transitional subvolcanic intrusion of the Florence Nunatak and the late residual melts manifested in some of the NW-SE striking dikes. The straight line of magmatic development, illustrated by the constant Sm/Nd ratio of about 0,23, gives evidence for the origin of all analyzed rocks from the same magma

source. A connection seems to exist between chemism and strike of the dikes, and, therefore, the tectonic regime at the time of dike-emplacment.

The REE show increasing enrichment from the bottom to the top of the sequence. The change in Eu-anomaly from 27% positive in the Peñón 0 lavas and the Helipuerto sills to the Florence Nunatak showing no anomaly and the Three Brothers Hill with 15% negative Eu-anomaly also supports the described stratigraphy.

Spurenelementanalytik von Aerosolen in Trockenperioden und Niederschlagsperioden aus der Arktis

M. Kriews und I. Stölting

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

Zum besseren Verständnis der Prozesse, die für den Übergang von Aerosol gebundenen Spurenmetallen aus der Atmosphäre in das Eis der Polargebiete verantwortlich sind, wurden Untersuchungen zum Auswaschen von Aerosolen durch Niederschläge durchgeführt. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde ein automatischer Aerosolsammler eingesetzt, der über einen Niederschlagssensor mit einem automatischen Niederschlagssammler gekoppelt war.

In diesem Beitrag sollen die Arbeiten vorgestellt werden, wie sie von der gezielten Probenahme über die möglichst kontaminationsfreie Probenaufarbeitung bis zur anschließenden Analyse erforderlich sind, um Ergebnisse zur Verteilung typischer Tracerelemente (Mineralstaub, Seesalz, anthropogen) in Aerosolen aus Trocken- und Niederschlagsperioden zu erhalten.

Die Elementanalysen an den auf Spitzbergen gewonnenen Aerosol- und Schneeproben wurden nach einem nasschemischen oxidativen Aufschluss unter Verwendung von Flußsäure, Salpetersäure und Perchlorsäure mittels induktiv gekoppelter Plasma Massenspektrometrie (ICP-MS) mit verschiedenen Probeneinführungssystemen und der Graphitrohr-Atomabsorptionsspektrometrie durchgeführt.

Es werden Ergebnisse zur Verteilung ausgewählter Elemente, die ihrerseits typisch für die Quellen, aber auch für die Größenverteilung sind vorgestellt, wie sie in Trocken- und Niederschlagsperioden gemessen wurden. Ergänzend dazu werden Daten von Aerosolproben gezeigt, die in Abhängigkeit der Partikelgröße gemessen worden sind.

Es zeigt sich, dass sowohl die Elementverteilung, als auch die Größenverteilung der Aerosole in Trocken- und Niederschlagsperioden sehr unterschiedlich aussehen und somit auch gesondert bei der Beurteilung zur Verteilung von Spurenelementen in Eisbohrkernen nach der Schneemetamorphose berücksichtigt werden müssen.

Spurenelementverteilungen in Schmelzwassertümpeln und Schnee auf dem Eis des Arktischen Ozeans (Poster)

M. Kriews und I. Stölting

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

Auf der Expedition ARKX/1 mit FS "Polarstern" in die Grönlandsee und Framstraße wurden Proben verschiedener Kompartimente gewonnen. Im Rahmen einer bilanzierenden Untersuchung von Spurenmetallen in der Arktis wurden neben Aerosolen und Niederschlägen auch Oberflächenmeerwasser und Meereis beprobt. Die Arbeiten am Meereis gliederten sich in die Beprobung von Schmelzwassertümpeln, Bohrkernen und auf den Eisschollen deponierten Schnees. Ziel der Expedition war es, den Eintrag, Transport und Verbleib der Schwermetalle in der Arktis zu untersuchen. Durch Vergleiche der Schwermetallkonzentrationen in den verschiedenen Kompartimenten des Meereises mit denen im Oberflächenmeerwasser, sollte die Frage untersucht werden, ob das schmelzende Eis als punktuelle Eintragsquelle von Schwermetallen in den Ozean in Frage kommt, oder ob durch den zusätzlichen Süßwasser-Eintrag ein Verdünnungseffekt festzustellen ist.

Schmelzwassertümpelproben und Schnee wurden unter Berücksichtigung der Kontaminationsgefahren mit vorgereinigten Materialien aus Polyethylen gesammelt. Bei den Arbeiten auf dem Meereis und dem Eisberg wurden Reinraumarbeitsanzüge und PE-Einmalhandschuhe getragen. Nach der Probenahme erfolgte die erste Aufarbeitung an Bord von FS-Polarstern in einem Reinraumlaborcontainer. Die Proben wurden aliquotiert um physikalische Parameter wie pH-Wert und Leitfähigkeit zu bestimmen. Ein weiteres Aliquot diente der Untersuchung von Nährstoffen und Anionen, wobei diese Proben bis zum Transport ins Heimatlabor bei -30°C eingefroren wurden. Zur Untersuchung der Elementverteilungen in gelöster und partikulärer Phase wurde ein Aliquot der Proben über Polycarbonatfilter (0.45 µm Porenweite) filtriert. Nach dem Ansäuern wurden die Proben in zwei PE-Tüten verpackt und gelagert.

Die weitere Probenbearbeitung erfolgte im Heimatlabor in einem Reinraum. Hier wurden die Proben nach verschiedenen Verfahren angereichert und wenn erforderlich die Salzmatrix abgetrennt. Die anschließende Elementanalytik im Spuren- und Ultraspurenbereich erfolgte durch den kombinierten Einsatz atomspektrometrischer Methoden wie der AAS und der ICP-MS sowie der IC zur Bestimmung der Anionen.

Es werden exemplarisch Ergebnisse der Elementuntersuchungen an Schmelzwassertümpeln und Schnee eines Eisberges und einer daran angelagerten Meereisscholle dargestellt. Bei der Auswahl der untersuchten Elemente wurden typische Tracerelemente für Seesalz, Erdkrustenelemente, überwiegend aus anthropogenen Quellen emittierte Elemente und die Seltenen Erden und anionische Komponenten analysiert. Der analysierte Konzentrationsbereich reicht bei den Hauptkomponenten wie z.B. Na, vom mg/l Bereich bis zum ng/l Bereich für die Ultraspurenbestandteile wie die überwiegend anthropogenen Elemente Cd und Pb sowie die Seltenen Erden.

Spatial variability of the diatom assemblages derived from lake sediments of Lake Lama, Central Siberia (Poster)

Kumke, T., Kienel, U. & H.-W. Hubberten
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam

In this study, the spatial variability of the diatom assemblages was quantified using a combined approach of constrained ordination and geostatistics. The aims were to estimate the within-lake spatial variation of the diatom assemblage, to quantify the causes of this variation, and to model the spatial structure of the diatom assemblage and its diversity.

Sedimentological measurements and diatom analyses were carried out on 72 surface-sediment samples spatially distributed in the lake. Variation partitioning using partial canonical correspondence analysis distinguished between a pure environmental, a spatially structured environmental and a pure spatial component represented by about 26.0 %, 19.3 %, and 13.3 % of variance, respectively. A variation component of 41.4 % remained unexplained. The analysis indicated that lake-water depth, $\delta^{13}\text{C}$ of the total organic matter, extractable Mg of the sediment, and the longitude largely contribute to the spatially structured environmental and the pure spatial component, respectively.

Variogram modeling of the first component of a correspondence analysis and the Shannon diversity index exhibited a range of spatial correlation of about 55 km for both variables. The diversity and, to a lesser extent, the first component had a considerable small-scale variability of about 20 % and 3 %, respectively. Maps of the first correspondence analysis component and diversity provided a basis for partitioning the lake according to the spatial structures into an eastern and a western basin, a north-south connection between the basins, and a north-south directed tip far east.

The results obtained are important for the assessment of diatom surface-sample sets in order to derive transfer functions. The results indicate that variation in the diatom assemblages is mainly spatially structured at catchment scale and that there is considerable amount of variation at smaller scales. It may be concluded that the same holds true for larger scales, hence, surface sampling for the analysis of diatoms and response variables should be dependent on the spatial scales of the processes being studied.

Der Mjøltnir Meteoriteneinschlag in der Barents See und seine Auswirkungen auf die Bildung kohlenwassertoffreicher Schelfsedimente in der borealen Unteren Kreide (Volgium-Rhyazanium)

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

Das übergeordnete Ziel der laufenden Untersuchungen an mesozoischen Schelfsedimenten im borealen Nordostatlantik und der Barents-See ist die Rekonstruktion der Paläoumweltbedingungen bezüglich des Eintrags und der Erhaltung von organischem Material in höheren nördlichen Breiten. Im Rahmen des DFG-Verbundprojekts „...“ wurden auf der Grundlage von Berichten der SINTEF petroleum research (früher IKU Petroleumforskning AS) hochauflösende organisch-geochemische und mikroskopische Untersuchungen an verschiedenen Bohrkernen durchgeführt. Die untersuchten Proben des Bohrkerns 7430-10 aus der zentral-westlichen Barents-See (74°13' Nord und 30°15' Ost) weisen in diesem Zusammenhang zwei ungewöhnliche Eigenschaften auf. Neben spektakulär hohen Gehalten an organischem Kohlenstoff sind in den sedimentären Abfolgen Hinweise auf den Einschlag des Mjøltnir Meteoriten vor 142 ± 2.6 Mio Jahren dokumentiert. Es handelt sich um eine submarine Kraterstruktur unterhalb einer 400 Meter mächtigen Sedimentabfolge jüngerer Alters in einer Wassertiefe von 350 Meter, deren Zentrum etwa 50 km SSW der Position von Kern 7430-10 liegt. Die Struktur wurde zuerst von Gudlaugsson (1993) mit geophysikalischen Methoden beschrieben. Seitdem wurde das Ereignis mit verschiedenen geophysikalischen, geochemischen, mineralogischen und palynologischen Untersuchungen an Probenmaterial von Kern 7430-10 untersucht (Dypvik et al., 1996; Dypvik & Ferrell, 1998; Dypvik & Attrep, 1999; Smelror et al., 2000; Tsikalas et al., 1998 a,b,c). Dabei wurden eindeutige Anzeichen eines Meteoriteneinschlags in der sogenannten ejecta-unit bei ca. 47 m (Kerntiefe) festgestellt und das Ein-

schlagsalter biostratigrafisch in den Grenzbereich Volgium-Rhyazanium eingestuft (Smelror et al., 2000). Die sog. Hekkingen-Formation zeigt thermisch unreifes Material mit TOC-Gehalten bis über 35 gew.% und HI-Werte bis 700 mgHC/gTOC mit sehr gutem Erdölbildungspotenzial unterhalb der ejecta-unit. Das OM (organic matter) über den gesamten Abschnitt betrachtet ist einerseits durch gut erhaltene Süßwasseralgen, sappropelische Klasten mit Sporen und Pollen sowie z.T. Zellfragmenten von Pflanzen und Pilzen (Vitrinite und Inertinite) gekennzeichnet, was auf einen deutlichen terrigenen Einfluss über einen längeren Zeitraum hindeutet. Andererseits spricht ein hoher Anteil von authigenem framboidalen Pyrit und einer deutlichen Lamination für eine marine Ablagerung unter anoxischen Ablagerungsbedingungen und reduzierter Zirkulation. Quantität und Qualität des erhaltenen OM zeigen ihr Maximum bei etwa 50.0 m, etwa 2.0 m unterhalb der ejecta-unit des Mjølner Meteoriteneinschlags. Durch die katastrophalen Veränderungen auf die Atmosphäre und Biosphäre durch einen Einschlag dieser Größe (4×10^{21} Joule) sowie dessen kurz und mittelfristigen Folgen stellt sich die Frage, ob die Bedingungen für den Eintrag und die Erhaltung des OM in diesen extremen Ausmaßen durch den Einschlag selbst verursacht wurden oder andere Parameter, wie z.B. tektonische/vulkanische Aktivitäten, Meeresspiegelschwankungen, Orbitalzyklen) dafür verantwortlich sind.

Untersuchungen zur strukturellen Entwicklung Nordvictoria-lands, Oates- und George-V-Land, Antarktis

Andreas L. Läufer¹, Georg Kleinschmidt¹, Federico Rossetti²

¹ Geologisch-Paläontologisches Institut, Universität Frankfurt a.M.

² Dipartimento di Scienze Geologiche, Universität Roma III

Die deutsch-italienische (BGR, PNRA) Antarktisexpedition GANOVEX VIII führte 1999/2000 ins Südaustralien gegenüber liegende Nordvictorialand (Abschnitt 1), Oates- und George-V-Land (Abschnitt 2). Ziel der Strukturgeologie war es, Hinweise auf Lage und Art der rückwärtigen Front des frühpaläozoischen Ross-Orogens gegen den Ostantarktischen Kraton zu finden und Aussagen über die meso-känozoische strukturelle Entwicklung des Rennick-Störungssystems zu treffen. Das erste Hauptinteressensgebiet lag insofern im Bereich des unteren Rennickgletschers. Dort belegen ross-orogenetische duktile Strukturen ein zweiseitiges Überschiebungssystem, entlang dem anatektische Gneise nach Osten in Richtung Paläo-Pazifik und nach Westen in Richtung Ostantarktischer Kraton über jeweils geringer metamorphe Gesteine geschoben wurden. Wir interpretieren dieses System als südliche Fortsetzung des Exiles-Wilson-Überschiebungssystems.

Die Grenze Ross-Orogen/Ostantarktischer Kraton vermuten wir nicht allzuweit westlich der westgerichteten Überschiebungssäste unter dem Eispanzer. Untersuchungen der strukturellen Entwicklung des Rennick-Störungssystems deuten auf zwei Hauptdeformationsphasen hin. Eine ältere Phase infolge E-W bis ENE-WSW gerichteter Extension entlang NNW-SSE streichender Störungen ist vermutlich für die Anlage der Rennick-Depression verantwortlich. Im Depressionszentrum blieben deshalb abgesenkte Lavaflüsse der jurassischen Ferrar-Supergruppe gegenüber den randlichen Hochzonen mit v.a. Ferrar-Doleriten erosiv geschützt und erhalten. Als Alter der Extension vermuten wir Kreide-Alttertiär. Das heutige strukturelle Bild Nordvictorialands ist durch ein NNW-SSE orientiertes dextrales Blattverschiebungssystem geprägt. Damit verbunden sind konjugierte Linksseitenverschiebungen, WNW-ESE streichende Überschiebungen und NNE-SSW streichende Abschiebungen. Diese Störungen sind kogenetisch angelegt und belegen eine NNE-SSW gerichtete Einengung vermutlich oligozänen-jungtertiären Alters. Unser zweites Hauptinteressensgebiet lag 750 km

östlich des Rennickgletschers in George-V-Land im Bereich Ninnis- und Mertzgletscher. Dieses Gebiet sollte im Gegensatz zum Rennickgletscher knapp westlich der Grenze Ross-Orogen/Ostantarktischer Kraton liegen. Östlich des 40 km breiten Mertzgletschers dominieren Granite, deren westlichster (Penguin Point) auf 1,85 Ga geschätzt wird. Westlich des Mertzgletschers überwiegen >2 Ga alte Gneise und Granulite. Am im Inneren des Gletschers liegenden Correll Nunatak konnten wir eine intensive Mylonitisierung und Deformation der Gesteine feststellen. Bewegungsindikatoren verbunden mit einer steilen, N-S orientierten Foliation zeigen dextrale Horizontalbewegungen an. 50-100 km westlich wurden von französischer Seite innerhalb des Granulitbereichs ebenfalls N-S-streichende Scherzonen unter dem Eis vermutet und für sie spekulativ ostgerichtete Überschiebungsbewegungen angenommen. Unsere Entdeckung stützt die Existenz solcher Scherzonen, nicht aber deren Überschiebungscharakter. Hierzu sei erwähnt, dass auf der Eyre-Halbinsel im australischen Gegenüber eine Scherzone bekannt ist (Kalinjala-Mylonit), die sich >150 km lang und mehrere km breit ist. Sie trennt östlich gelegene 1,85 Ga alte Intrusionen von westlich auftretenden metamorphen Gesteinen, u.a. Granulite, mit Altern >2 Ga. In der Literatur wird ihr Bewegungssinn diskutiert und offen gelassen. Das Alter wird auf 1,7 Ga geschätzt (spät-kimbaisch). An einer von dort stammenden Probe konnten wir den Kalinjala-Mylonit als dextrale Blattverschiebungszone charakterisieren. Eine Parallelisierung der Kalinjala- und Mertz-Scherzonen passen sich gut in bisherige Rekonstruktionen der Superkontinente Rodinia und Gondwana für Südaustralien und Nordvictoria- bzw. Oates-/George-V-Land ein.

Universitas Antarctica - Centennial of the First German Antarctic Expedition (1901-03)

Cornelia Lüdecke
Institut Geschichte der Naturwissenschaften, München

At the end of the 20th century, Antarctica, except for some sightings of land, was more or less a "terra incognita". In 1895, a resolution recommended the exploration of the antarctic region as the most important geographical problem still unsolved. Thus a Commission of South Polar Research was formed in Germany under the presidency of Georg von Neumayer (1826-1909). Insisting on two ships for security, Neumayer encumbered the realization of the first German south polar expedition. When Erich von Drygalski (1865-1949) was nominated expedition leader, the concrete preparations started closely connected to political aspects of that time.

After the First Naval Law was accepted at the Reichstag, the Reich Admiralty with Alfred von Tirpitz (1849-1930) and the Interior Ministry joined the preparations. Tirpitz also pleaded for a private expedition using only one ship. It should be supported by the German Empire sailing at its own risk. At last this recommendation was accepted and thus the Admiralty controlled the construction of the first German research vessel (GAUSS). When finances of the German expedition were secured, England finally supported an expedition under the leadership of Robert Falcon Scott (1868-1912), because England did not want to endanger its leading position in antarctic research. Against the background of political rivalry, the fields of work of both expeditions in Antarctica were parceled out on the 7th International Geographical Congress in Berlin. Besides, a scientific collaboration was settled within an "International Cooperation" (1901-1903), during which the expeditions were to carry out meteorological and magnetical measurements at the same time. Besides Scott's expedition, who went to Victoria-Land (1901-04), Sweden's expedition with O. Nordenskjöld to Graham Land (1901-03), and Scotland's expedition with W.S. Bruce to Coats Land (1902-04) joined

the cooperation. Also, merchant and naval ships sailing south of 35 °S provided additional data.

In the course of the expedition, the GAUSS froze in the pack ice close to the Antarctic coast at "Kaiser-Wilhelm-II Land" on 66°S. Thus the planned observatory could not be established on the continent. As a compensation, a detailed observing programme was accomplished from a station built on sea ice. Also "Kaiser-Wilhelm-II Land" was investigated by dog sledges where the dead volcano "Gaussberg" was discovered. In his travel report, Drygalsky emphasized the value of his expedition: "It contributed to the sum total of knowledge and of human endeavour, and should be judged on those grounds. It is precisely there that the greatest excitement of such an undertaking lies, that it links together the various disciplines of knowledge, and engages theory with practice."

After overwintering, the expedition was called back by the Interior Ministry because funds were running out. The failure to reach high latitudes decided the matter whereas Scott had reached 82°17'S at the same time. After return, the GAUSS was sold to Canada. The lack of a spectacular success meant the cessation of further support for south polar research. However, results from investigations in biology, earthmagnetics, geography, geology, medicine, meteorology, and oceanography were published from 1905 to 1931 despite various changes in politics and government. Finally the German expedition turned out to be very successful in the view of scientific achievements of that time. Due to the variety of disciplines covered by the expedition, scientists called it "universitas antarctica".

Erste Ergebnisse flachseismischer und sedimentologischer Untersuchungen am Varfluesjoen und Vogtvatnet (Nord-Spitsbergen) (Poster)

R. Mäusbacher¹, J. Müller², G. Daut¹, D.v. Knorre¹, E. Kroemer² & J. Wallner²

¹Physische Geographie, FSU Jena

²Allg. u. Angew. Ingenieur-Geologie, TU München

(Ein Zwischenbericht der Arbeitsgruppe Jena-München im Verbund der Geowissenschaftlichen Spitzbergenexpedition SPE 99)

Im Rahmen des SPE 99 Projektes wurden in zwei Seen des nördlichen Andree-Landes Untersuchungen durchgeführt, deren Ziel es war die Vereisungsgeschichte, die Dynamik des Eiszerfalls und die nacheiszeitliche Entwicklung einschließlich der isostatisch/eustatisch gesteuerten Sedimentationsprozesse dieses Bereiches zu rekonstruieren. Beide Seen sind heute durch Strandterrassen (Varfluesjoen: 5m, Vogtvatnet: 1 m ü. Meeresspiegel) vom angrenzenden Fjord abgetrennt. Der Varfluesjoen besitzt einen Wasserkörper aus Süßwasser, der Vogtvatnet dagegen einen Salzwasserkörper, der von einer geringmächtigen Süßwasserschicht überlagert wird.

Die insgesamt 37 flachseismischen (3,5 kHz) Längs- und Querprofile ergaben eine deutliche Becken/Schwellenstruktur mit maximalen Wassertiefen von ca. 35m im Varfluesjoen und 25m im Vogtvatnet. In beiden Seen können die folgenden drei Sedimentationseinheiten aufgrund ihrer akustischen Reflektionseigenschaften ausgegliedert werden: **1.** An der Basis ein harter Reflektor, der kein weiteres Eindringen erlaubt. **2.** Darüber eine akustisch transparente Einheit ohne interne Reflektoren. **3.** Im Hangenden eine Einheit mit zahlreichen horizontal verlaufenden Reflektoren, die eine deutliche Schichtung anzeigen. Aus den Aufzeichnungen

lassen sich Sedimentmächtigkeiten von rund 10m im Beckentiefsten des Varfluesjoen und ca. 20-25m im Vogtvatnet ableiten.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurden 17 Bohrkern (16 Schwerelote, 6 Kolbenlote) aus verschiedenen Teilbecken und Wassertiefen beider Seen entnommen. Die o.g. akustischen Einheiten lassen sich anhand der bislang geöffneten Kerne folgender Sedimentsequenz zuordnen. 1. Die Basis bildet ein skelettreiches sandiges Sediment ohne erkennbare Schichtung und Sortierung das als Grundmoräne interpretiert wird. 2. Darüber lagern "dropestone"-reiche Tone/Schluffe mit Mollusken z.T. in Lebensstellung, die auf ein marines Milieu hindeuten. Charakteristisch für diese Einheit ist eine Rotfärbung, die auch aus Sedimenten des benachbarten Woodfjord bekannt ist. 3. Über dieser Einheit folgen schwarz-graue bis braune weitgehend feinflaminierte Schluffe und Tone, die die nacheiszeitlichen fluvialen Sedimenteinträge darstellen.

Aus den bisherigen Befunden wird deutlich, dass nach der marinen Phase (Rotsedimentation) kein weiterer Eisvorstoß die Seen erreicht hat.

Subglacial Mass Balance across Lake Vostok: a numerical approach

Christoph Mayer¹, Klaus Grosfeld² and Martin Siegert³

¹Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Innsbruck

²Institut für Geophysik, Universität Münster

³Bristol Glaciology Centre, University of Bristol

Lake Vostok, the largest subglacial lake, by an order of magnitude, exists beneath, and up to 230 km to the north, of Vostok Station in central East Antarctica. Its area is 14000 km² and its volume approximately 1800 km³. The surface and subsurface slopes of the ice sheet along the length of the lake indicate that the ice sheet is effectively floating on the lake water, with a transition zone at the margins comparable to the grounded/floating transition at an ice-sheet/ice-shelf boundary.

Recent results from the Vostok deep ice core show that about 200m of the basal ice in the core consists of refrozen lake water. At the moment and also in near future no direct access to the lake is in reach. To assess the dominant dynamic processes causing a mass exchange between lake and ice sheet two different approaches have been used.

A numerical model for the ice-sheet/ice-shelf transition was used to investigate ice sheet dynamics across the subglacial lake. ERS-1 altimetry of the ice surface and 60 MHz radio-echo sounding (RES) of the ice sheet base and internal ice-sheet layering were used to develop a conceptual flowline across the ice sheet, which the model used as input. An inverse-approach to modelling was adopted, where particle flow paths, calculated from modelled velocity fields, were forced to match those identified from internal RES layering. Results show that ice dynamics across the inflow grounding line are similar to an ice sheet - ice shelf transition. Model particle flowpaths match internal RES layering when ice is (a) taken away from the ice base across the first 2 km of the flowline over the lake and (b) added to the base across the remainder of the lake. We contend the likely process causing this transfer of ice to be melting and freezing at the ice-water interface. Other explanations, such as enhanced rates of accumulation over the grounding line, or 3-D convergent/divergent flow of ice are inconsistent with available measurements. Such melting and refreezing would be responsible for circulation and mixing of at least the surface layers of the lake water. Our

model suggests that several 10s of metres of refrozen 'basal ice' would accrete from lake water to the ice sheet before the ice regrounds.

In a second step, we applied a numerical 3-dimensional fluid-dynamics model to examine the internal circulation of Lake Vostok compatible with recent measurements. The model indicates that the circulation is thermally driven as a result of the pressure-dependent melting point at the inclined ice base. Assuming fresh water in the lake, a rather complex circulation pattern is established. Ice pumping from north to south results in a relocation of ice and a steady renewal of water in the otherwise 'self contained' lake. No unusual geothermal conditions, such as hotspots or vents, are required to force the circulation, implying that the dynamics behind water flow in Lake Vostok may be applicable to many other lakes beneath the Antarctic ice sheet.

Transparent exopolymer particles (TEP) in Arctic sea ice and underlying water (Poster)

Klaus Meiners¹, Johanna Fehling^{1,2} and Rolf Gradinger^{1,3}

¹ Institute for Polar Ecology, University Kiel

² Dunstaffnage Marine Laboratory, Oban

³ Institute of Marine Science, University of Alaska Fairbanks

Transparent exopolymer particles (TEP) are a group of several mucoid exopolymeric substances which are stainable with the cationic dye Alcian Blue. They are mainly formed by exudation products of diatoms and bacteria. TEP are important in the aggregation of diatom blooms, provide the matrix of marine snow and serve as a substrate for attached bacteria in the water column. However their distribution, abundance and characteristics within sea ice remain largely unknown. In order to fill this gap of information, ice cores from first-year and multi-year sea ice floes were sampled during the expedition ARK XV-3 (September-October 1999) with the RV "Polarstern" to the Greenland Sea and Fram Strait. On three stations ice and under ice water samples from 0-10m depth were examined and vertical profiles of abiotic parameters (temperature, salinity and nutrient concentrations) as well as biotic parameters (chlorophyll a, particulate organic carbon/nitrogen and abundance of bacteria and diatoms) were determined and related to microscopically derived TEP data. TEP was found on all stations in all ice horizons, their concentration varied by 4 orders of magnitude from <10 to >1000 particles ml⁻¹. The size spectra of the TEP were determined by using semi-automatic image analysis and generally followed a power-law function and were comparable to those found for TEP in the under ice water. Based on our observations we discuss the potential ecological role of TEP for the sea ice biota and their habitat.

Das nördliche Mittelsibirien im Spätquartär -ein Rückblick auf das "Taimyr"-Projekt und neue Ergebnisse

Martin Melles¹, Christine Siegert² und Hans-W. Hubberten²

¹Universität Leipzig, Institut für Geophysik und Geologie

²Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam

Die Taimyr-Halbinsel und die im arktischen Ozean vorgelagerte Inselgruppe Severnaja Zemlya im nördlichen Mittelsibirien liegen im Übergangsbereich von dem noch marin geprägten westsibirischen Klima und dem mehr kontinental geprägten ostsibirischen Klima und zeigen

eine breitenabhängige Zonierung aller typischen arktischen Landschafts- und Vegetationszonen. Die Glazialgeschichte dieser Region war lange umstritten - für das letzte glaziale Maximum (LGM) stand einer Maximalhypothese mit nahezu vollständiger Eisbedeckung eine Minimalhypothese mit einer Beschränkung der Vergletscherung auf Gebirgsregionen gegenüber.

Da damit das nördliche Mittelsibirien eine Schlüsselregion für das Verständnis der spätquartären Klima- und Umweltgeschichte Eurasiens darstellt, wurde 1993 das multidisziplinäre deutsch-russische Forschungsprojekt "Taimyr" initiiert, bei dem neben Permafrostprofilen und darin eingeschlossenen Grundeiskörpern vor allem Seesedimente als Paläoarchive herangezogen wurden. Auf insgesamt fünf Expeditionen wurden entlang eines ca. 1000 km langen Transekts von der nördlichen Taiga westlich des Putoran-Plateaus über verschiedene Tundrenzonen in der Taimyr-Tiefebene und in den Byrranga-Bergen bis zur hocharktischen Tundra auf Severnaja Zemlja aus insgesamt 8 Seen lange (bis 23 m) Sedimentkerne gezogen. In drei dieser Seen wurde darüberhinaus der drei-dimensionale Sedimentaufbau mit flachseismischen Profilen erkundet. Die Arbeiten wurden bis 1997 vom BMBF als Verbundvorhaben gefördert, und werden seitdem im Rahmen des HGF-Strategiefondprojektes "KIHZ" weitergeführt.

Die vorliegenden Ergebnisse belegen, dass die Taimyr-Halbinsel und Severnaja Zemlja letztmalig im Frühweichsel-Stadial (Zyriansk) flächenhaft vergletschert waren. Im Mittelweichsel-Interstadial (Karginisk) hatte sich das Eis zumindest aus den Tieflandsgebieten zurückgezogen. Das Klima war instabiler und stärker kontinental geprägt als während des Holozäns, mit vergleichbaren Sommer- aber deutlich geringeren Wintertemperaturen. Im Spätweichsel-Stadial (Sartan) kam es zu einer Vergletscherung von Hochlagen des Putoran-Plateaus. Das Vorland des Plateaus, die Taimyr-Tiefebene, die westlichen Byrranga-Berge und Teile von Severnaja Zemlja blieben jedoch als Folge von extrem geringen Niederschlägen trotz sehr geringer Temperaturen eisfrei. Der Übergang vom Pleistozän zum Holozän ist durch einen Erwärmungstrend im Bølling, Allerød und Prä-boreal gekennzeichnet, der durch Abkühlungsphasen während der Mittleren und Jünger Dryas unterbrochen wird. Der Temperaturanstieg führte zu erhöhten Thermokarstprozessen. Als Folge kam es zur Bildung von flachen Seen und Teichen die später unter Torfbildung verlandeten. Bereits im Boreal wurde auf der Taimyr-Halbinsel das holozäne Klimaoptimum erreicht. Zu der Zeit lagen die Vegetationszonen 300-500 km nördlich ihrer heutigen Position. Das Klima blieb bis zum Ende des Subboreals relativ warm, ehe eine mehr oder minder kontinuierliche Klimaverslechterung einsetzte, die bis in die jüngste Zeit anhielt.

A semi in situ probe to investigate photosynthesis of ice algae in artificial sea ice (Poster)

Thomas Mock, Andre L. Belem, Gerhard S. Dieckmann
Alfred Wegener Institute Foundation for Polar and Marine Research, Bremerhaven

A semi in situ probe based on an Oxygen-Micro-Optode was developed in order to obtain an improved understanding of photosynthesis in sea ice. This probe is able to measure oxygen below and within sea ice, which was produced in a special ice continuous flow chamber for algal growth. The continuous flow chamber is able to avoid the artificial increase of salinity below the ice during ice growth, because of permanent seawater exchange. This gives us the opportunity to supply nutrients and to test the effects of different nutrient concentrations on photosynthesis. Alpha and Pmax values of the photosynthesis are strongly related to the ice depth in which the algae growth. Nutrient availability had the strongest effects on

photosynthesis within sea ice. The instrument is easy to deploy and yields stable measurement under the experimental conditions. The probe is being future developed for field deployment.

The Application of Bivalve Stable Isotope Profiles as Modern and Paleoenvironmental Indicators in the Laptev Sea / Siberian Arctic (Poster)

T. Mueller-Lupp¹, H. Erlenkeuser², H. Bauch^{1,3} and Ye.Y. Taldenkova⁴

¹GEOMAR Research Center for Marine Geosciences, Kiel, Germany

²Leibniz Laboratory for Radiometric Dating and Stable Isotope Research, CA University, Kiel

³Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

⁴Department of Geography, Moscow State University, Moscow

Stable oxygen and carbon isotopic profiles from the recent bivalves in the Laptev Sea were investigated in order to reconstruct the short term environmental changes in the strongly coupled land-shelf system of the Laptev Sea.

The detailed dissection of shell valves along the axis of maximum growth provides an isotopic record of environmental and physiological changes during the life of these bivalves. The oxygen isotopic profiles of the bivalves exhibit amplitude cycles interpreted as recording annual ecological cycles. Regarding the well-known relationship between the carbonate $\delta^{18}\text{O}$, temperature, and the isotopic composition of water it is possible to identify phases of more negative (lighter) $\delta^{18}\text{O}$ values indicating summer and more positive (heavier) $\delta^{18}\text{O}$ values indicating winter and early spring. Because all recent bivalves were collected alive, calendar years may be compared directly by counting the annual cycles backwards from the margin. The $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{13}\text{C}$ cycles from growing profiles of the bivalves indicate a correspondence to the seasonal hydrographic changes and can be compared with synoptical data from previous years.

The main forcing factor of the $\delta^{18}\text{O}$ cycles of the shell carbonate is the variability of the isotopic composition of the bottom water. Measurements of $\delta^{18}\text{O}$ in surface and bottom waters of the Laptev Sea show a linear relation of salinity and water $\delta^{18}\text{O}$ with a coefficient of 0.6 ‰/salinity. The effect of water temperature on the $\delta^{18}\text{O}$ of calcite precipitation is about – 0.25‰/°K and thus minor important for the annual variability because temperature data from seafloor and bottom water measurements show an annual variability of 0.3–0.5°K.

Carbon isotope profiles from all specimens show decreasing records during spring, associated with the river break up and seasonal phytoplankton productivity. Trends towards lighter $\delta^{13}\text{C}$ values through ontogeny suggest the effects of metabolic changes from a juvenile into a mature adult.

Given the seasonal cycles in recent bivalves, stable isotope profiles of fossil, AMS-dated, and well preserved bivalve shells from the sediment cores may be used to determine the temporal variability of hydrographic settings and their changes during the transgressional history of the Laptev Sea

Die Schwermineralverteilung tertiärer Sedimente der Bohrung CRP-3 des Cape Roberts Projektes im Victoria Land Basin, Mc Murdo Sound, Antarctica

M. Neumann

Institut für Geophysik und Geologie, Leipzig

Das von Neuseeland, den USA, Italien, Großbritannien, Australien und Deutschland getragene Cape Roberts Projekt zu Erforschung der känozoischen Vereisungsgeschichte der Antarktis und der Hebung des Transantarktischen Gebirges wird im Laufe des nächsten Jahres mit dem Erscheinen des Scientific Report zur Bohrung CRP-3 seinen Abschluss finden. In den Jahren 1997-1999 wurde jeweils eine Bohrung vom saisonalen Meereis des Mc Murdo Sounds aus in die känozoischen Sedimente des Victoria Land Basin auf dem antarktischen Schelf verteuft. Die dritte Bohrung im Jahre 1999 erreichte eine Endteufe von 939.40 m unter dem Meeresboden bei einem Kerngewinn von 97% und ist damit die tiefste Festgesteinsbohrung des antarktischen Kontinentes. CRP-3 umfasst neben quartären und oligozänen (möglicherweise auch obereozänen) auch devonische Sedimente und Sedimentite, die sowohl die Sedimentationsgeschichte des Victoria Land Basin als auch den Anstieg des benachbarten Transantarktischen Gebirges dokumentieren. Die erbohrten Diamiktite, Konglomerate, Sande und Sandsteine, Silte und Tone sind Ergebnis eines Wechsels von glaziomarin zu fluviatilen Bedingungen. Die zyklisch auftretenden Diamiktite repräsentieren mehrfache Vorstöße antarktischer Schelf- oder Inlandeismassen. Die besser sortierten Sand-, Silt- und Tonsteine zeigen marine Milieus an, die jedoch auch immer wieder von Eisbergen distal verfrachtete Kieskomponenten enthalten. Unterhalb einer konglomeratisch, kataklasitischen Scherzone (790-823 mbsf) wurden die auch an Land auf einem ca. 3 km höheren Niveau aufgeschlossenen devonischen Sandsteine erbohrt, was die intensiven tektonischen Bewegungen bei der Hebung des Transantarktischen Gebirges belegt.

Es werden erste Ergebnisse polarisationsmikroskopischer Analysen an Schwermineralen der Bohrung CRP-3 (zentrales Victoria Land Basin) dargestellt und diskutiert. Anhand der Ergebnisse werden Beziehungen zu Sedimentliefergebieten im Transantarktischen Gebirge hergestellt. In einem gesonderten Abschnitt wird die hier erläuterte Schwermineralverteilung im Vergleich mit den Ergebnissen weiterer Bohrungen der Region DVDP-12, MSSTS-1, CIROS-1, CIROS-2, CRP-1 und CRP-2/2A betrachtet (u. a. Poster: Polozek, Ehrmann: Heavy mineral record in Cenozoic sediments from the Mc Murdo Sound, Ross Sea, Antarctica: a provenance analysis).

A 3.6 million year record of climatic change in the Arctic? Seismic investigation of impact crater Lake El'gygytgyn, NE Russia

F. Niessen¹, C. Kopsch², B. Wagner² & M. Melles³

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

²Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam

³Institute for Geophysics and Geology, University Leipzig

As part of a multidisciplinary expedition to Lake El'gygytgyn during this summer (THE-IMPACT Project, Terrestrial History of El'gygytgyn - International Multidisciplinary Paleoclimate Project) airgun seismic and 3.5 kHz echosounding investigations were carried out. The aim was to study the geometry and thickness of the sediment fill and to provide a pre-site survey for future drilling proposals. Lake El'gygytgyn, located in central Chukotka, NE Russia, is an impact crater lake with a diameter of 12 km and a water depth of 170 m. A

13.0 m long sediment core retrieved from the deepest part of the lake in 1998 revealed a basal age of approx. 400 ka, and is now the longest lacustrine paleoclimate record in the Arctic. A full-length sediment core would yield a record back 3.6 million years, a million years prior to the first major glaciation of the Northern Hemisphere.

Refraction seismics using sonobuoys indicate velocities in the range of 1500 to 1700 ms⁻¹ for the sediment fill. This is underlain by a refractor characterized by velocities of c. 3400 to 3900 ms⁻¹ and interpreted as bedrock or brecciated bedrock. Based on preliminary field estimations the depth of the refractor is in the range of 350 to 400 m subbottom. Single channel reflection profiles exhibit well stratified sediments to a depth of at least 160 m subbottom, locally intercalated with debris flow deposits. The latter are clearly documented in 3.5 kHz profiles and are more common in the western part of the lake and along the slopes. The lower part of the sediment fill appears to be more massive. However, most of the lower sediments including the sediment/bedrock contact are not well documented in field-recorded analog reflection profiles where masked by multiples. Nonetheless, the top of a cone-shaped sediment drape is identified in the centre of the lake at about 150 m sediment depth. This drape may reflect the presence of a bedrock centre cone typically observed in large impact craters. The drape is completely levelled by overlying sediments and not visible in the modern bathymetry of the lake. At both the 1998 and newly proposed drillsites the sediments appear to be well stratified and largely unaffected by debris flows. This suggests undisturbed, continuous "hemi-pelagic" sedimentation to at least a sediment depth of 160 m.

Levels of polychlorinated dioxins and dibenzofurans in historical seal fat samples from the Chukotskiy Penninsula, Sibiria, from ca. 100-1000 AC

Michael Oehme¹⁾, Olaf Päpke²⁾, Ivan C. Burkow³⁾ and H. Müller-Beck⁴⁾

¹⁾Organic Analytical Chemistry, University of Basel

²⁾ERGO Forschungsgesellschaft, Hamburg

³⁾Norwegian Institute for Air Research, Tromsø

⁴⁾Institut für Ur- und Frühgeschichte, University of Tübingen

During the past 25 years a discussion has been on-going if the environmental levels of the extremely toxic polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans (PCDD/PCDF) are mainly or exclusively man-made. The investigation of natural sources for PCDD/PCDF such as forest fires as well as the analysis of historical samples can help to answer this question. However, there is always the risk that concentrations in historical samples have changed due to contamination on site or during storage. So far, the information obtained from historical sample is controversial. Compared with present levels, soil samples from the middle of the 19th century contained lower than contemporary but still measurable concentrations of PCDD/PCDF. Human tissue from about 2800 years old Chilean mummies showed levels equal to the blank or the detection limits for the most toxic 2,3,7,8-chlorine substituted congeners (0.3 to 5.5 pg/g). Lung and liver tissue from Eskimo women frozen in the Arctic ice and being 100 to 400 years old had concentrations comparable to the blank for tetra- to hexachloro congeners (0.3 to 5 pg/g) but measurable quantities of hepta- (13 pg/g) and octachloro dioxins (30 pg/g).

So far no data are available for animals from top of food webs such as marine mammals known. Contemporary samples have high burdens of PCDD/PCDF due to bioaccumulation. The reason is simply the availability of suitable sample material. During an excavation at Ekven on the Chukotskiy Penninsula permafrost soil was detected containing a high content of fat

from marine mammals which was released from the blubber by heating. Levels of PCDD/PCDF in a such fat sample are presented in this work and compared with concentrations present in contemporary samples. Furthermore, the concentration profile of main fatty acids was determined and compared to that in fresh fish and seal fat in order to obtain information about the origin of the fat and its alteration by oxidation.

At present the following example can be given: The fat content in one of the soil samples selected for PCDD/PCDF analysis was much higher (>12 %) than the amount of naturally occurring lipids (<0.5 %). Furthermore, the extracted fat was sometime still whitish and had a line-seed like smell. Blank controls carried out before analysis showed much lower levels for tetra- and pentachloro 2,3,7,8-chlorine substituted congeners than those determined in contemporary seal blubber samples from the Arctic and were often equal to the detection limit. Only for hepta- and octachloro congeners the blank was comparable to concentrations found at present. High blanks for these compounds have also been reported for other studies of historical samples and are caused by the ubiquitous presence of these congeners in the environment and the limited amount of extracted fat (1.73 g) available for this study. Nevertheless, the fat-enriched soil sample showed a the PCDD/PCDF level of only 0.7 pg/g expressed in international toxicity equivalents (I-TEQ). This is the lowest PCDD/PCDF burden reported so far for Arctic and even Antarctic seal blubber. Even if one assumes that all PCDD/PCDF would originate from the soil only (resulting in a level of about 0.1 pg/g I-TEQ or sum PCDD/PCDF 9.8 pg/g), the overall soil contamination with PCDD/PCDF can be considered as extremely low. In historical soils from Southeast England, the lowest burden was 0.5 pg/g I-TEQ (sample from 1893, sum PCDD/PCDF 31 pg/g).

Jüngste Kalbungseignisse an der Front des Filchner-Ronne-Schelfeises (Poster)

Hans Oerter, Thomas Becker, Eberhard Fahrbach
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Im Oktober 1998 und Mai 2000 fanden zwei größere Kalbungseignisse an der Front des Filchner-Ronne-Schelfeises statt. Die gesamte Eisfront zwischen Berkner Island im Osten und der antarktischen Halbinsel im Westen wurde um ca. 35 km zurückversetzt. Die Fläche des Schelfeises reduzierte sich um ca. 16 000 km². Das Kalbungseignis und das nachfolgende Wegdriften der frisch gebildeten Eisberge lässt sich mit AVHRR Satellitenbildern, die auf der deutschen Überwinterungsstation Neumayer empfangen wurden, verfolgen. Auf einem der neuen Eisberge (A-38B) stand die deutsche Sommerstation Filchner, die dann im Südsommer 1998/99 abgeborgen wurde. Die Driftbahnen aller Eisberge, die seit 1986 von der Front des Filchner-Ronne-Schelfeises abgebrochen sind, werden anhand der Daten des U.S. National Ice Centers und der Daten von Positionssendern, die vom AWI auf ausgewählte Eisberge ausgesetzt wurden, dargestellt. Alle Kalbungseignisse lassen sich aufgrund der „normalen“ Eisschelfdynamik erklären. Sie können nicht als Indikator für geänderte Klimabedingungen gedeutet werden. Berücksichtigt man frühere Untersuchungen an Eiskernen aus dem Schelfeis, dann müssten einige der Eisberge an der Unterseite marines Eis (gebildet aus Eisplättchen, die in der freien Wassersäule unter dem Schelfeis gefroren sind) aufweisen. Deshalb sind sie eine Quelle für grüne Eisberge, sobald sie in kleinere Eisberge zerbrechen und sich über Kopf gedreht haben.

Abschluss des EPICA-Vorerkundungsprogramms in Dronning-Maud-Land, Antarktis,

Hans Oerter

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

Das European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA), an dem 10 europäische Länder beteiligt sind und das mit Mitteln der Europäischen Kommission gefördert wird, sieht zwei Tiefbohrungen in der Antarktis vor. Die erste wird zur Zeit auf Dome Concordia, im pazifischen Sektor der Antarktis gelegen, abgeteuft. Die zweite sollte in Dronning-Maud-Land, im atlantischen Sektor liegen. Für sie musste eine geeignete Bohrlokation erkundet werden.

Im Südsommer 1995/96 begann das EPICA-Vorerkundungsprogramm in Dronning-Maud-Land. Weitere 5 Expeditionen folgten bis am Ende der Saison 2000/01 das Bohrcamp auf dem Amundsenisen, Dronning-Maud-Land, eingerichtet sein wird. Ein umfangreiches, internationales Vorerkundungsprogramm studierte Akkumulationsverteilung, Eismächtigkeiten sowie die Verteilung von Isotopgehalten und Konzentration der Hauptionen im Schnee. Die zeitliche Veränderung der Akkumulationsraten und der Schneehaltstoffe wurde an Firnkernbohrungen großflächig für die letzten 200 Jahre und an ausgewählten Punkten zurück bis zu 2000 Jahre vor heute abgeschätzt. Begleitet wurden die Feldstudien durch numerische Modellierung zur Dynamik des Eisschildes. Eine Lokation bei 75° S und 0.1° E auf 2892 m Meereshöhe gelegen erwies sich als vielversprechende Bohrlokation. 2750 m dickes Eis liegt dort über relativ ebenem Untergrund. An der Bohrlokation, auf einer Eisscheide gelegen, bewegt sich das Eis nur mit etwa 2 m/a. Die langjährige Akkumulationsrate beträgt 62 kg/m² a. In der Schneedecke scheinen die Niederschläge in ihrer jahreszeitlichen Abfolge enthalten zu sein.

Eine umfangreiche Umweltverträglichkeitsstudie wog den möglichen Einfluss der mit dem Tiefbohrprojekt verbundenen Aktivitäten auf die glaziale Umwelt, Klima- und Wetterverhältnisse, Meeresumwelt sowie Flora und Fauna ab. Sie wurde gemäß den Vorschriften des Umweltschutzprotokolls zum Antarktis Vertrag international zur Diskussion gestellt. Das Umweltbundesamt hat die Aktivität letztendlich mit gewissen Auflagen genehmigt. Bis zum Ende der Saison 2000/01 soll ein Bohrcamp für 20 Personen, unter Verwendung von Bauteilen der ehemaligen Filchner Station, eingerichtet und die ersten 100 m des Bohrlochs gebohrt sowie verrohrt werden. Damit wären die Vorbereitungen vor Ort zum Beginn der flüssigkeitsgestützten Tiefbohrung in der Saison 2001/02 getroffen.

Oerter, H. et al., 2000: Accumulation rates in Dronning Maud Land as revealed by, DEP measurements at shallow firn cores. Ann. Glaciology 30, 27-34

Sommer, S., et al., in press: Glacio-chemical study spanning the past 2 kyr on three ice cores from Dronning Maud Land, Antarctica 1. Annually resolved accumulation rates. J. Geophys. Res.

Van den Broeke, et al., 1999: Climate variables along a traverse line in Dronning Maud Land, East Antarctica. J. Glaciology 45, 295-302.

Steinhage, D. et al., 1999: New maps of the ice thickness subglacial topography in Dronning Maud Land, Antarctica, determined by means of airborne radio echo sounding. Ann. Glaciology 29, 267-272.

Huybrechts, P. et al., 2000: Balance velocities and measured properties of the Antarctic ice sheet from a new compilation of gridded data for modeling. Ann. Glaciology 30, 52-60.

Karlöf, L. et al., 2000: A 1500 years record of accumulation at Amundsenisen Western Dronning Maud Land, Antarctica, derived from electrical and radioactive measurements on a 120 m ice core J. Geophys. Research, 105 (D10), 12,471-12,483.

Biodiversität und Evolution von Flechten in der Antarktis: Sind nichtphysiologische Anpassungen von Bedeutung ?

Sieglinde Ott und Judith Romeike
Botanisches Institut, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf

Lebensstrategien sind eine Folge von Evolutionsprozessen und beeinflussen wiederum die Diversität von Organismen, da sie Voraussetzung für deren Vorkommen sind. Der Symbioseorganismus Flechte setzt sich aus mindestens 2 verschiedenen Bionten – Mycobiont und Photobiont – zusammen. Das bedeutet für Evolutionsprozesse der Lebensstrategien, dass für ein erfolgreiches Funktionieren der Symbiose die Lebensstrategien der beteiligten Bionten gut aufeinander abgestimmt sein müssen.

Voraussetzung hierfür sind Flexibilität sowohl in den Interaktionen der Symbionten in der Flechte als auch in den Interaktionen der Flechte mit ihrer Umwelt. Der hohe Grad an Flexibilität hat es diesen Symbioseorganismen ermöglicht, weltweit harsche und extreme Standorte mit Erfolg zu besiedeln. Neben Aspekten der Physiologie hinsichtlich Stoffwechselbilanz und Energiegewinn, die von Kappen, Schroeter und Mitarbeitern (Universität Kiel) intensiv und erfolgreich bearbeitet werden, spielen Lebensstrategien in Bezug auf Differenzierungs- und Wachstumsprozessen und natürlich vor allem auf die Reproduktionsbiologie eine wichtige Rolle bei der Ansiedlung und erfolgreichen Besiedlung von Standorten in der Antarktis. In Anbetracht der knappen Ressourcen in der Antarktis kann davon ausgegangen werden, dass die dort angesiedelten Flechten zahlreiche Anpassungen ihrer Lebensstrategien zeigen. Potentielle Entwicklungsprinzipien, die im gemäßigten Klima gemeinsam auftreten, schließen sich im antarktischen Bereich aus.

Die Stoffwechselbilanz ist dabei nur Aspekt. Da der Energiegewinn des Organismus eng begrenzt ist, müssen die übrigen Lebensfunktionen, besonders wenn sie Reproduktion, Besiedlung, Differenzierung und Wachstum betreffen, effizient organisiert sein. Die energieaufwendige Ausbildung generativer Reproduktionsorgane kann unterbleiben und die Wachstums- und Differenzierungsphase der Organismen kann über mehrere Vegetationsperioden verteilt sein. Die Anatomie kann Anpassungen im Bereich von Isolation gegen niedrige Temperaturen, von Energieaufnahme aus der Einstrahlung und im Schutz gegen Verletzungen durch Wind und Schnee entwickeln. Besiedlung und Wachstum können in Interaktion mehrerer Flechtenarten erfolgen, die in einem Miniatur-Ökosystem ein fließendes Gleichgewicht bilden. Bei den Anpassungen der Lebensstrategie einer Flechte kann es sich um die flexible Reaktion einer weltweit verbreiteten Art mit breiter ökologischer Amplitude handeln. Es kann aber auch die Adaptation einer endemischen Art vorliegen, die sich parallel zur Vereisung des antarktischen Kontinents entwickelt hat.

Beiträge zur geologischen Interpretation von geophysikalischen Daten aus dem zentralen Königin-Maud-Land, Antarktika

Hans-Jürgen Paech
Potsdam

Während der GeoMaud-Expedition 1995/96 konnte neben dem geologischen Beobachtungsprogramm ein umfangreicher geophysikalischer Datensatz durch aeromagnetische und gravimetrische Messungen sowie Radarmessungen (vom Hubschrauber aus) gewonnen werden, der insbesondere für die eisbedeckten Gebiete geowissenschaftliche Interpretatio-

nen ermöglicht. Nicht allein durch die höhere Datendichte sondern auch durch Berücksichtigung der an etwa 1000 Handstücken vorgenommenen Suszeptibilitätmessungen bieten die aeromagnetischen Daten auch im Detail Ansätze für geologische Deutungen. Die mittleren Suszeptibilitätswerte steigen von den Anorthositen mit den niedrigsten Werten über metasedimentäre, metavulkanische Folgen, Orthogneise zu Granitoiden mit den höchsten Werten. Darauf aufbauend ist eine deutliche regionale Dreiteilung der Erdkruste im zentralen Königin-Maud-Land zu erkennen:

- 1) unter dem Eisschelf im Norden eine Kruste, die durch den Kontinentalrand bestimmt ist,
- 2) ein mittlerer Teil südlich der Aufschwimmlinie und der Schirmacher-Oase mit linear gestreckten schwächeren Anomalien, die höchstwahrscheinlich durch Vormacht von metasedimentären Gesteinen hervorgerufen werden und deren tektonisches Streichen widerspiegeln und
- 3) im Süden im Wohlthatmassiv und Orvinfjella ein aeromagnetischen Muster mit mehr isometrischen und starken Anomalien, die auf eine Kruste mit zahlreichen Intrusionen hinweisen. Der Anorthosit des Grubergebirges zeichnet hier eine prominente negative Anomalie nach, die von Maxima flankiert wird, die auf Granitoide zurückzuführen sind. Insgesamt ergibt sich hier eine Anomalie mit einer Amplitude von fast 1000 nT. Bei Modellierungen ist diese Anomalie nur dann vollständig zu erklären, wenn teilweise negative Suszeptibilitäten angenommen werden.

Die auf 159 Messpunkte basierenden gravimetrischen Karten zeigen in dem Gebiet der mittleren aeromagnetischen Einheit südlich der Aufschwimmlinie (2) Übereinstimmung, denn das Minimum in der Free-Air-Anomalienkarte deckt sie sich auffällig damit. Am einfachsten ließe sich dieses Minimum mit einem verdeckten Sedimentbecken erklären (Deutung Reitmayr). Geologisch gibt es in diesem Gebiet aber keinerlei Hinweise darauf - weder in dort auftretenden Aufschlüssen in den Nunakkern der Skaly IGA, noch durch sedimentäre Geschiebe in Moränen, die zumindest teilweise als aus dem Untergrund der Gletscher aufgeschürftes Material enthalten sein müssten. Das Minimum dürfte auf die Vormacht von Metasedimenten zurückzuführen sein. Ansonsten ist das gravimetrische Kartenbild recht ausgeglichen. Noch nicht einmal der Anorthosit bildet sich gravimetrisch ab, ganz schwach ein Granitoid in der Orvinfjella.

Die Ergebnisse der Radarmessungen sind für die Ableitung des subglazialen Reliefs von ausschlaggebender Bedeutung. Die Festgesteinsoberkante liegt in einem Streifen südöstlich und südlich der Skaly IGA (nach bisherigen Verstellungen zum antarktischen Kontinent zuzurechnen) eindeutig unter Meeresniveau. Diese morphologische Depression wird durch den Potsdamgletscher ausgefüllt. Eine weiteres subglaziales Tal liegt am Fuße des Wohlthatmassivs und wird durch den Sub-Wohlthatmassiv-Gletscher genutzt.

Das starke morphologische Relief setzt sich auch unter den Schelfeisen fort, nur sind dort erst wenige Messdaten vorhanden.

Die Nutzung von Höhlen und Felsüberhängen bei historischen Inuit in Westgrönland,

Clemens Pasda
Institut für Ur- und Frühgeschichte, Universität Erlangen-Nürnberg

Wie heutige Wildbeuter, Gartenbauern und Hirtennomaden Höhlen und Felsüberhänge nutzen, ist durch verschiedene ethnoarchäologische Untersuchungen aus Südafrika, Australien, Papua-Neuguinea oder dem Vorderen Orient bekannt. Diese Ergebnisse werden auch zur Interpretation archäologischer Fundstellen des eiszeitlichen Europas verwendet. Allerdings gab es bisher keine vergleichbaren Untersuchungen in arktischen Regionen. Deshalb wurde hierzu 1999 und 2000 ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördertes Projekt in Form eines Surveys im zentralen Westgrönland durchgeführt.

Das Inland des Sisimiut-Distrikts wurde als Arbeitsgebiet ausgewählt, da es sich bei diesem großen, eisfreien Areal mit kontinentalem Klima um ein traditionelles, sehr gutes Rentierjagdgebiet handelt, das schon Bodenkundler und Geomorphologen für den Vergleich mit dem eiszeitlichen Mitteleuropa aufsuchten. Durch langjährige Tätigkeit grönländischer und dänischer Wissenschaftler gehört diese Region mit zu den am besten archäologisch, ethnohistorisch und archäozoologisch beschriebenen Gebieten Grönlands. Nur mit diesen Kenntnissen über das gesamte Siedlungs- und Subsistenzverhalten der hier bis ca. 1920 "traditionell" lebenden Inuit kann die Nutzung von Höhlen und Felsüberhängen verstanden werden. Zu betonen ist, dass das Siedlungs- und Subsistenzverhalten historischer Grönländer nicht mit dem eiszeitlicher Wildbeuter Mitteleuropas vergleichen darf. Deshalb war es, neben der Kartierung aller während des Surveys entdeckten Fundstellen, das Ziel des Projektes, die Feststellung archäologischer Konsequenzen menschlicher Nutzung von Höhlen und Felsüberhängen und die Erhaltung der darin vorhandenen archäologischen Strukturen und Funden.

Folgende Ergebnisse konnten bisher erarbeitet werden:

Bisherige Forschungen gingen kaum/nicht auf die große Variabilität in der Nutzung von Höhlen, Felsüberhängen und großen Steinblöcken ein. So gibt es in der Literatur aus der Arktis Belege für ihre Nutzung in religiösem Zusammenhang und als Grab. Durch das Projekt ließ sich ihre Einbeziehung in massive Hauskonstruktionen, ihre Nutzung als Depots, z.B. der Aufbau von Ausrüstungsverstecken sowie die Konstruktion von Jagdsitzen, Übernachtungsplätzen oder Fleischdepots an und unter großen Felsblöcken feststellen.

Da Höhlen und Felsüberhänge Fixpunkte in der Landschaft sind, ist ihre Nutzung mit einem bestimmten Zweck verbunden – anders als bei Verwendung eines Zeltes, das sich opportunistisch an unterschiedlichen Orten verwenden lässt. Insgesamt wurden von den zahllosen Felsüberhängen und -hohlräumen dieser Landschaft aber nur ein Bruchteil in der beschriebenen Form genutzt. Höhlen spielen daher im Gesamtsystem der Landschaftsnutzung nur eine periphere Rolle. Hier zeigt sich ein deutlicher Unterschied zu dem Bild, das man bisher aus den Ergebnissen archäologischer Untersuchungen für das eiszeitliche Mitteleuropa abgelesen hat.

Zahlreiche rezente Feuerstellen zeigten keinen Zusammenhang zwischen der Erhaltung solcher archäologischer Strukturen und dem Vorliegen eines schützenden Felsüberhanges. Damit sehen lange an der Oberfläche liegende Feuerstellen der Arktis mit keiner/wenig Holzkohle und gebrannten Artefakten genauso aus wie die Feuerstellen archäologischer Ausgrabungen des eiszeitlichen Mitteleuropas.

Unterschiedliche Tiere, von Singvögeln, Schneehühnern, Hasen und Eisfüchsen bis hin zu Rentieren und Moschusochsen nutzen Felsüberhänge und Kleinhöhlen. Diese Tiere verursachen den Eintrag von Phosphaten sowie typische Anreicherungen von Tierknochen und Veränderungen des oberflächennahen Sediments.

A three-dimensional model for internal tides in the southern Weddell Sea

A. Pereira, A. Beckmann and H. Hellmer
Alfred-Wegener Institut for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Internal tides in the southern Weddell Sea (WS) are of interest due to the potential of mixing different water masses and contribute to the formation of Antarctic Bottom Water. Internal waves of this class were already reported from the WS shelf break area but until now no detailed investigation was made. We use the non-linear three-dimensional model SCRUM (S-Coordinate Rutgers University Model) modified to include the tide-generating potential. A comparison of linear inviscid solutions computed with a 2-D (x-z) version of the model and published solutions demonstrates that accurate numerical solutions are obtained for a grid sufficiently fine (2 km horizontally, 20 m vertically in the near-bed region) to resolve the significant vertical and horizontal changes in the velocity profile associated with the internal tide. The 3-D model domain covers the entire Weddell Sea using an orthogonal curvilinear grid which enables a high resolution in the cross shelf direction. The model was modified to allow for the inclusion of ice shelf cavities. In the vertical, twenty-five levels non equidistantly distributed in the water column are used. At the northern boundary, extending from the top of the Antarctic Peninsula to Kapp Norvegia, the model is forced with a barotropic tidal wave computed with tide height coefficients obtained from TPXO.2, a global inverse solution model based on the assimilation of approximately three years of TOPEX/Poseidon data.

The results show the generation of a weak semidiurnal internal tide over the upper shelf edge, propagating mainly toward to deep ocean but rapidly dissipating. On the continental shelf, a thick (150 m) benthic boundary layer develops due to the proximity of the critical latitude for the M2 constituent rather than due to baroclinicity. The vertical current profile is strongly depth-dependent. A comparison of observed and computed tidal currents is made, but the high degree of variability in time and space of the internal tidal field, together with an inadequate oceanographic database available for this comparison, does not allow a detailed validation of the three-dimensional internal tidal model.

Scoresbysund-Expedition 1999 (Nordost-Grönland)

Peter, H.-U., S. Halle, J. de Korte, S. Pfeiffer, M. Ritz & J. Welcker
Institut für Ökologie, Universität Jena

Im Juli und August 1999 führte das Institut für Ökologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena eine Expedition in den Bereich Hurry Inlet (Constable Pynt) im Scoresbysund/NE Grönland durch. Der Beitrag informiert über die Flora und insbesondere Fauna des Gebietes sowie die Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen.

Folgende Vegetationstypen wurden im Expeditionsgebiet gefunden: Schneetälchenvegetation, Urtelner, Cassiope-Heide, Vaccinium-Heide, Vegetation der Hochebenen, Küstenvegetation und Moorvegetation. Insgesamt konnten 104 Pflanzen-Arten aus 59 Gattungen und 24 Familien nachgewiesen werden. Die meisten Vertreter haben die Cyperaceae, gefolgt von Caryophyllaceae und Poaceae. In ca. 150 gesammelten Proben konnten mindestens 46 Flechtenarten, 15 Pilzarten und 13 Moosarten determiniert werden. Zusätzlich wurden noch 6 Farnarten gefunden. Für die gefundenen Arten wird die Höhenverbreitung und die Abhängigkeit vom Feuchte- und Salinitätsgradienten diskutiert.

Eine hydrologische Charakterisierung und die Limnologie des Untersuchungsgebietes werden vorgestellt. Zu den erfassten Organismen gehören Makroinvertebraten, u.a. der Ruderfußkrebis *Daphnia middendorffiana*, *Lepidurus arcticus*, der Käfer *Colymbetes dolabratus* und die Spinnengattung *Alpecosa*, aber auch Vertreter der Dipterenfamilien Chironomidae, Simuliidae und Tipulidae.

Terrestrische Insekten und Spinnen wurden mit Bodenfallen halbquantitativ erfasst, wobei folgende Gruppen nachgewiesen wurden: Acari, Araneae, Collembola, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera und Heteroptera, unter ihnen für Grönland neue Arten.

Die Gesamt-Brutpaardichte (BP) der Brutvögel betrug im Gaseelv 37,1 BP/ 1000 ha und im Ugleelv 42,9 BP/ 1000 ha. Die häufigsten der insgesamt 37 nachgewiesenen Vogelarten waren Sandregenpfeifer, Alpenstrandläufer und Schneeammer. Als seltenster Brutvogel des Gebietes wurden 12 Paare des Steinschmätzers registriert, eine Art, die über die Deutsche Bucht und Südeuropa ins Winterquartier nach Afrika zieht. Die Untersuchung der mt-DNA anhand von Blutproben und biometrische Daten unterstützten diese Hypothese. Während der Expedition wurden Vögel in 8 Arten mit Ringen des Zoologischen Museums Copenhagen markiert, um einen Beitrag zur Klärung der Migrationswege der grönländischen Vögel zu liefern.

Im Untersuchungsgebiet wurde die Verbreitung und Häufigkeit des Halsbandlemmings (*Dicrostonyx groenlandicus*) mit Lebendfallen und durch die Kartierung der Winterester untersucht. Die Lemmingdichte war niedrig, wobei nach einem ungewöhnlich warmen und feuchten Herbst 1998 extreme Kälte im Winter zum Zusammenbruch der Populations führte.

*Danish Polar Center: Ref. No: 522-89

Nachweis anthropogener Einflüsse im Bereich von Fildes Peninsula, King George Island (Poster)

Peter, H.-U., Pfeiffer, S., Vetter, W., Wang, Z.
Institut für Ökologie, Universität Jena

Im Südsommer 2000/2001 wurden im Rahmen einer internationalen und interdisziplinären Expedition auf Fildes Peninsula, King George Island, South Shetlands, dem Gebiet mit der höchsten Stationsdichte in der Antarktis, Auswirkungen anthropogener Faktoren (Stations- und wissenschaftliche Aktivitäten vor Ort, Schadstoffeintrag von anderen Kontinenten sowie "global warming") auf verschiedenen organismischen Ebenen untersucht.

-Erste Ergebnisse der chemische Analyse von Proben aus verschiedenen trophischen Ebenen (Marine Algen, marine Evertebraten und Wirbeltiere) werden vorgestellt. Überraschenderweise wurden auch bisher in der Antarktis nicht oder kaum nachgewiesene chlorierte Kohlenwasserstoffe gefunden.

Auf physiologischer Ebene wurde die Veränderung der Herzschlagrate zur Einschätzung der Störungsrate bei Seevögeln herangezogen; aus diesen Ergebnissen können Minimalabstände von Besuchern von Vogelkolonien abgeleitet werden. So zeigen z.B. brütende Südliche Riesensturmvögel (*Macronectes giganteus*) schon bei Annäherung auf etwa 50m eine Erhöhung der Herzschlagrate.

-Verhaltensuntersuchungen an brütenden Skuas (*Catharacta spec.*) zeigen in Abhängigkeit von der Dauer und Intensität bisheriger anthropogener Störungen signifikante Unterschiede.

-Die Ermittlung der Nahrung von Skuas in stationsnahen und stationsfernen Gebieten zeigt Unterschiede in Abhängigkeit vom anthropogenen Einfluss, der sich wiederum auch im unterschiedlichen Bruterfolg äußert.

-Da die Autoren seit Anfang der 80er Jahre auf Fildes arbeiten, können Langzeituntersuchungen über die Veränderung der Brutpaarzahl und Bruterfolgs ausgewählter antarktischer Vogelarten als Indikatoren für anthropogene Veränderungen (im Vergleich zur Rolle natürlicher Faktoren) vorgestellt werden. So sind z.B. Stationsneubauten und intensiver Helicopterverkehr für den Südlichen Riesensturmvogel (*Macronectes giganteus*) die Hauptursache für Bestandsveränderungen im Untersuchungsgebiet; in den letzten Jahren gaben Ringableisungen aber auch Hinweise über Umsiedlungen von Altvögeln in ungestörte Gebiete.

-Die GIS- und GPS-gestützte Kartierung der Häufigkeit und Verbreitung von *Deschampsia antarctica*, der Antarktischen Schmiele, im Bereich der Fildes-Halbinsel und der Insel Ardley hat zeigt, dass offenbar aufgrund der steigenden mittleren Jahrestemperatur im Vergleich zur letzten Kartierung 1984 der Bestand zugenommen hat.

Reaktionen des Südlichen Riesensturmvogels (Macronectes giganteus) auf anthropogene Störreize

S. Pfeiffer, H.-U. Peter, K. Schuster & B. Stonehouse
Institut für Ökologie, Universität Jena

Brütende Riesensturmvögel werden als Tiere mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber anthropogene Einflüsse eingeschätzt. Der Bau neuer Stationen, Flugzeug- und Hubschrauberverkehr sowie wissenschaftliche Aktivitäten in der Antarktis führten zu teilweise drastischen Rückgängen im Bruterfolg bzw. zum Brutplatzwechsel. Der wachsende Tourismus und alle damit verbundenen Besucheraktivitäten könnten in der Zukunft eine weitere Gefährdung für diese Tierart darstellen. Deshalb sollten anhand von Verhaltensbeobachtungen und physiologischen Untersuchungen nähere Informationen zu den Stressreaktionen von Riesensturmvögeln gesammelt werden.

Im Südsommer 1999/2000 wurde eine Riesensturmvogelkolonie auf Penguin Island, südlich von King George Island (Südshetlands, Antarktis) untersucht, die auf Grund ihrer Größe für Touristengruppen attraktiv ist. Das Verhalten der Brutvögel wurde anhand von Videoaufzeichnungen ausgewertet. Künstliche Eier mit Infrarot-Sensoren dienten als Herzschlagratenmesser. Die Herzschlagraten variierten zwischen 59 und 116 Schlägen pro Minute. Die Annäherung von Besuchern bis auf 20m führte zu Herzschlagraten-Erhöhung, die noch mit Stressreaktionen bei Rufen und Überflügen von Raubmöven und anderen Riesensturmvögeln vergleichbar war. Die Erregung übersteigt aber natürlich hervorgerufene Werte, wenn sich die Person im Umkreis von weniger als 20m befindet, ruckartige Bewegungen ausführt oder laut spricht. Bei anhaltender Störung verlangsamte sich die Herzschlagrate und die untersuchten Tiere zeigten erste Gewöhnungseffekte.

Paläozoische (Ellesmerian) oder tertiäre (Eurekan) Deformation? Zur Problematik der Identifizierung zweier sich überlagernder Deformationszonen in Ellesmere Island (Nunavut, Kanada)

Karsten Piepjohn(1), Werner von Gosen (2) & Franz Tessensohn(3)

1) Geologisch-Paläontologisches Institut, Münster

2) Institut für Geologie und Mineralogie, Erlangen

3) Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

In Ellesmere Island sind zwei ausgedehnte Deformationsgürtel aufgeschlossen, die am Ende des Paläozoikums (Ellesmerian) bzw. im Tertiär (Eurekan) angelegt wurden und deren Strukturen sich in großen Bereichen der Insel überlagern. Im Nordwesten und Westen Ellesmere Islands lassen sich beide Deformationsgürtel noch gut unterscheiden, weil dort die während der ellesmerischen Deformation verfalteten altpaläozoischen Sedimente von karbonischen und jüngeren Sedimenten überlagert werden. In großen Gebieten parallel zur Nares Strait ist jedoch wegen der fehlenden post-ellesmerischen Überdeckung und der nahezu identischen Streichrichtungen eine Zuordnung schwierig. Die Arbeiten während der CASE-Expeditionen in den vergangenen 3 Jahren zwischen dem Hazen Überschiebungsgürtel im NW und der Nares Strait (Wegener Störung) im SE zeigen jedoch, daß es eine ganze Folge von Hinweisen gibt, die eine Identifizierung und Trennung der Strukturen beider Deformationen ermöglichen.

Demnach wird die ellesmerische Deformation von der Bildung großräumiger Faltenzüge mit Synklinen und Antiklinen im km-Maßstab geprägt, die das gesamte oben genannte Gebiet raumgreifend erfassen. Mit Ausnahme des Hazen Überschiebungsgürtels stellen Überschiebungen nur untergeordnete Strukturen dar und sind räumlich begrenzt.

Ein wichtiges Kennzeichen der ellesmerische Faltung ist die duktile (plastische) Deformation in den inkompetenten und die spröde Deformation in den kompetenten Sedimenteinheiten. Typisch ist auch die Ausbildung einer weitverbreiteten und stellenweise prägenden Schieferung, die in Verbindung mit der Bildung der Großfaltenstrukturen steht (Fächer- und Meilerstellung).

Die Strukturen der tertiären Deformation sind durch eine großräumige Aufschiebungstektonik gekennzeichnet. Faltenbau ist lokal vorhanden und auf die Bewegungen entlang der Hauptaufschiebungen bezogen. Bis auf einige Ausnahmen in überschiebungsbezogenen Faltenstrukturen ist eine tertiäre, durchgreifende Schieferung nicht entwickelt. Die tertiäre Einengung (Eurekan) ist generell durch eine spröde Deformation charakterisiert.

Im Gegensatz zur raumgreifenden ellesmerischen Verfaltung konzentrieren sich die Strukturen der tertiären Einengung auf einige \pm parallel-streichende, aber weit auseinanderliegende Aufschiebungszonen. Die zwischen diesen Aufschiebungszonen gelegenen und bereits während der ellesmerischen Deformation verfalteten Blöcke wurden, ohne eine weitere interne Verfaltung oder Einengung zu erfahren, passiv über einem in großer Tiefe liegenden und wahrscheinlich re-aktivierten ellesmerischen Abscherhorizont nach ESE bzw. SSE transportiert.

Die Unterscheidung beider Deformationsgürtel ist eine der grundlegenden Voraussetzungen für die Ermittlung der relativen Position Ellesmere Islands in Bezug auf Nordgrönland vor der tertiären Kompression und damit für die Interpretation und Rekonstruktion der plattentektonischen Vorgänge, die letztendlich zum Zerfall des Nordkontinents Laurasia und der Bildung des Nordatlantiks und des Polarmeeres führten.

Architektur der paläozoischen und tertiären Deformationsgürtel (Ellesmerian und Eureka) parallel zur Nares Strait (Ellesmere Island, Nunavut) (Poster)

Karsten Piepjohn⁽¹⁾, Werner von Gosen⁽²⁾ & Franz Tessensohn⁽³⁾

⁽¹⁾ Geologisch-Paläontologisches Institut, Münster

⁽²⁾ Institut für Geologie und Mineralogie, Erlangen

⁽³⁾ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Im Norden der kanadischen arktischen Inselwelt wurde zwischen dem Unterkambrium und dem Devon das Franklin-Becken angelegt, dessen marine Sedimentfüllung den damaligen nördlichen Kontinentalrand des grönländisch-kanadischen Kratons bildete. Die Sedimente dieses Beckens wurden zwischen dem Devon und Unterkarbon während der ellesmerischen Deformation intensiv verfaltet und einer erheblichen Krustenverkürzung unterworfen.

Die abgebildeten Profile aus 3 Abschnitten des Falteingürtels entlang der Nares Strait zeigen exemplarisch den typischen ellesmerischen Großfaltenbau mit Antiklinen und Synklinen im km-Maßstab, steil einfallenden Faltenchenkeln und subvertikalen Faltenachsenflächen. Nur stellenweise sind SE-vergente Falten entwickelt. Innerhalb des Antiklinal-Synklinalbaus mit Wellenlängen von etwa 4 bis 8 km sind weitgespannte, bis zu 10 km breite Synklinalen mit flachen Muldenkernen (Ninnis Glacier-Synkline, Dobbin Bay-Synkline) aufgeschlossen. Im Streichen lassen sich die Mulden und Sättel oft über mehrere 10er km verfolgen.

Es gibt Hinweise auf die Existenz einer frühen ellesmerischen Deformationsphase: vereinzelt sind flache Überschiebungsbahnen mit Rampenstrukturen ausgebildet, die meist \pm Schichtflächen parallel angelegt sind. Diese Strukturen stehen möglicherweise mit SE-vergenten Falten im >100 m-Maßstab in Zusammenhang, die in ihrer jetzigen Lage eine Vergenz-Orientierung zu der nächsten Synkline aufweisen, daher also nicht dieser Faltung zugeordnet werden können.

Nach dieser Anfangsphase führte die Hauptphase der ellesmerischen Deformation zur Bildung des Großfaltenbaus. Da sich Faltenstrukturen nicht beliebig weit komprimieren lassen, wurden innerhalb des paläozoischen Schichtstapels Störungen entwickelt, die besonders in den Kernen der Mulden und Sättel die fortschreitende Einengung in Form kleinerer Überschiebungen ausglich. Diese "accommodation thrusts" sind auf kambrische Tonschiefer und feinlaminierte Karbonate sowie auf ordovizische Evaporite (Gipse) und Karbonate konzentriert.

Nach der ellesmerischen Deformation und der Sedimentation des karbonischen bis alltertiären Sverdrup-Beckens wurde Ellesmere Island von einer zweiten Einengung betroffen (Eureka). Im Gegensatz zur ellesmerischen Deformation ist diese junge Kompression durch die Bildung mehrerer großer Überschiebungszonen charakterisiert (Parrish Glacier-Überschiebung, Cape Hawks-Überschiebung, Rawlings Bay-Aufschiebungen, Archer Fiord-Aufschiebung). Der >8 km mächtige paläozoische Sedimentstapel wurde entlang der Parrish Glacier- und Rawlings Bay-Aufschiebungszonen nach ESE bzw. SSE auf die tertiären Becken am Rande der Nares Strait aufgeschoben. Stellenweise sind Faltenstrukturen im >100 m-Maßstab entwickelt, die aber nur lokal auf die Überschiebungstektonik zurückzuführen sind.

Beide Deformationsgürtel müssen im Untergrund von einem großräumigen Abscherhorizont begrenzt werden, der möglicherweise als Parrish Glacier- und Rawlings Bay-Aufschiebungen an der Erdoberfläche ausstreicht. Auf jeden Fall sind die paläozoischen Sedimente an der Küste Grönlands südöstlich der Nares Strait völlig undeformiert und stellen daher schon das

Liegende bzw. das Vorland beider an der Küste Ellesmere Islands entwickelten Deformationszonen dar.

Die Blattverschiebungen auf der Judge Daly Promontory: landseitige Zeugnisse sinistraler Lateralbewegungen in der Nares Strait zwischen Grönland und Ellesmere Island (Poster)

Karsten Piepjohn⁽¹⁾, Werner von Gosen⁽²⁾, Kerstin Saalman⁽³⁾ & Franz Tessensohn⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Geologisch-Paläontologisches Institut, Münster

⁽²⁾ Institut für Geologie und Mineralogie, Erlangen

⁽³⁾ Geologisch-Paläontologisches Institut, Frankfurt a.M

⁽⁴⁾ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Auf Judge Daly Promontory im Nordosten von Ellesmere Island (Nunavut, Kanada) ist ein enges Netz lateraler Störungen aufgeschlossen, das ein sinistraleres (linksseitenverschiebendes) tektonisches Regime aufweist und das die an Land aufgeschlossenen Anteile der Wegener Störung zwischen Grönland und Ellesmere Island darstellt. Im Norden der Halbinsel sind die NE-SW-streichenden Hauptstörungen spitzwinklig zu den Strukturen der paläozoischen ellesmerischen Verfaltung orientiert und durchschneiden diese. Nach Süden biegen sie in eine Richtung parallel zu den ellesmerischen Strukturen ein und sind dort nur noch schwer erkennbar.

An Land sind drei bis zu 80 km lange Hauptstörungen aufgeschlossen: die Triangle Tertiary-Störungszone, die Daly River-Störungszone und die bereits von Mayr & de Vries (1982) beschriebene Judge Daly-Störungszone. Diese Systeme lassen sich im Gelände ausgezeichnet verfolgen, da sie zwischen den Haupttrandstörungen des jeweiligen Systems durch eine charakteristische, buckelige Topographie gekennzeichnet sind. Diese Topographie wird von der unterschiedlichen Orientierung der meist steilstehenden Schichtung und einem Netz sinistraler und dextraler Störungen erzeugt. Die Brekzierung entlang der Störungen erlaubt es der Verwitterung anzugreifen und zwischen den erhaltenen Gesteinsblöcken kleine morphologische Täler anzulegen, die oft dem Störungsmuster (und Unterschieden in den Materialien parallel zur Schichtung) folgen.

Diese Architektur wird besonders deutlich zwischen dem Daly River im Süden und dem Pavy River-Tertiär im Norden: hier ist zwischen den Hauptstörungen der Daly River- und der Judge Daly-Störungszone ein komplexes System sinistraler Störungen (synthetische und P-Störungen) und dextraler Störungen (antithetische Störungen) entwickelt, die die während der ellesmerischen Verfaltung meist steilgestellten Sedimente in ein kompliziertes Schollenmosaik zerlegen.

Der laterale Versatz entlang dieser Störungszonen ist schwer zu bestimmen. Im südlichen Teil der Triangle Tertiary-Störungszone wird eine große ellesmerische Syncline sinistral um etwa 8 km versetzt. Meistens betragen die Sprungweiten entlang der untergeordneten Störungen in den Schollenfeldern weniger als 100 m. Insgesamt ist wahrscheinlich, dass sich der Gesamttransport parallel der Wegener Störung auf mehrere 10er km addiert.

Diese sinistrale Tektonik steht in Zusammenhang mit der umgreifenden Änderung der plattentektonischen Verhältnisse auf der nördlichen Erdhalbkugel, die letztlich zur Bildung des Polarmeeres und des Nordatlantik führten. Dabei kann die Blattverschiebung entweder auf (a) ein transpressives Regime während der tertiären Deformation oder (b) auf die Öffnung

der Baffin Bay und Labrador-See vor der kompressiven Deformation (Eurekan) zurückgeführt werden.

Mayr, U. & De Vries, C.D.S. (1982): Reconnaissance of Tertiary structures along Nares Strait, Ellesmere Island, Canadian Arctic Archipelago. - In: P.R. Dawes & J.W. Kerr (Hrsg.), Nares Strait and the drift of Greenland: a conflict in plate tectonics, Medd. om Grønland, Geosciences 8: 167-175.

Glaziologische Untersuchung von Ausflussgletschern der Ost-Antarktis mit Hilfe der SAR Interferometrie,

Anja Pöttsch, Reinhard Dietrich
Technische Universität Dresden, Institut für Planetare Geodäsie

Die Küste von Victoria Land bis George V Land ist geprägt von kleineren und größeren Ausflussgletschern. Diese Gletscher wurden an Hand von SAR-Daten untersucht. Amplitudenbilder bilden dabei die Basis zur Verbesserung und Aktualisierung bereits vorhandener Informationen, wie zum Beispiel der Antarctic Digital Database des British Antarctic Survey.

Aus einem Vergleich der Frontpositionen der Gletscher in dieser Datenbasis und den SAR-Daten lassen sich Vorstoß beziehungsweise Rückgang der Gletscher kartieren. Diese Information kann zur ersten Abschätzung des Zustandes des Eises herangezogen werden.

Ein genaueres Kennzeichen des Zustandes des Eises stellt jedoch die Massenbilanz dar. Eine wichtige Größe ist dabei der Massenfluss über die Aufsetzlinie, der Grenzlinie zwischen aufliegendem und schwimmendem Eis. Sowohl die Position dieser Linie als auch die Fließgeschwindigkeit des Eises lassen sich interferometrisch ableiten. Die Ergebnisse aus dem Bereich Victoria Land bis George V Land sollen beispielhaft vorgestellt und diskutiert werden.

Heavy mineral records in Cenozoic sediments from the McMurdo Sound, Ross Sea, Antarctica: a provenance analysis (Poster)

Kerstin Polozek & Werner Ehrmann
Universität Leipzig, Institut für Geophysik und Geologie

Heavy minerals from lower Oligocene to Quaternary sediments have been analysed in order to characterize their mineralogical composition, and to reconstruct their source areas and the dynamics of the Cenozoic Antarctic ice masses. The samples were taken from five sediment cores, 165 to 624 m long, that were drilled at different sites on the Antarctic continental shelf in the western Ross Sea and in Taylor Valley of the Transantarctic Mountains, near the coast of McMurdo Sound.

The DVDP-12 drill site (Dry Valley Drilling Project) was situated in the Transantarctic Mountains near Lake Hoare in Taylor Valley. The sediments of the 165 m long core comprise major diamictites interbedded with glaciolacustrine, fluvial, and terrestrial sediments. CIROS-2 sediment core was drilled from the sea ice off the Victoria Land coast, 1.2 km east of the floating ice of the present day Ferrar-Glacier, which flows through the Transantarctic

Mountains and drains the East Antarctic ice sheet. The lithological units of the 166 m long core alternate between diamictites and glaciolacustrine finer clastic sediments and range from Lower Pliocene to Quaternary. The MSSTS-1 core was drilled 12 km off the Victoria Land coast and consists mainly of glaciomarine mudstones and sandstones interbedded with diamictites. The 227 m long core comprises Upper Oligocene to Lower Miocene sediments with discordant Upper Miocene to Pliocene and Quaternary strata. CRP-1 and CRP-2/2A were drilled some 15 km offshore Cape Roberts. The 147 m and 624 m long cores consist of proximal and distal glaciomarine sediments that range from Lower Oligocene to Miocene and Quaternary.

The heavy mineral assemblages of the sediments are dominated generally by pyroxenes, amphiboles, opaque and altered minerals. Within the pyroxene group, clinopyroxenes are most abundant; within the amphibole group, green and brown hornblendes are dominant. Other heavy minerals present in minor amounts are zircon, titanite, garnet, epidote and apatite.

In general, two different source areas for the sediments have been identified. A source area in the Victoria Land of the Transantarctic Mountains, comprising the Granite Harbour Intrusive Complex, the Ferrar Group, Skelton Group, and Beacon Supergroup, can be assumed for most of the Oligocene to Pliocene sediments. Additionally, the downcore distribution of the heavy minerals shows significant fluctuations, which are in most cases typical for glacial advances and retreats. A second major source are the volcanic rocks of the McMurdo Volcanic Group in the region of the present-day Ross Ice Shelf. The heavy mineral analyses suggest that this source is typical for the Pliocene to Quaternary sediments.

At least since Oligocene time, glaciers flew through the Transantarctic Mountains and drained into the Ross Sea. In Late Pliocene time, the ice of the Ross Ice Shelf thickened and grounded in the Ross Sea, pushing lobes of grounded ice westward into the fjords.

*Coastal Erosion of Ice-Rich, Permafrost-Dominated Coastlines in the Laptev Sea Region,
(Poster)*

V. Rachold¹, F. E. Are², M. N. Grigorlev³, H.-W. Hubberten¹, S. Rasumov³, W. Schneider¹ and G. Schwamborn¹

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam

²Permafrost Institute, RAS, Yakutsk

³St. Petersburg State University of Means of Communications, St. Petersburg

Shore dynamics directly reflecting the complicated land-ocean interactions play an important role in the balance of sediments, organic carbon and nutrients in the Arctic Basin. Sediment input to the Arctic shelf resulting from erosion of ice-rich, permafrost-dominated coastlines may be equal to or greater than input from river discharge.

In order to demonstrate the significance of coastal erosion for the sediment budget of the Laptev Sea, here we present new data on the coastal erosion sediment input.

Field investigations carried out during the expeditions LENA 99 and LENA 2000 focussed on several key sections of the coasts, situated in various environments and consisted of three main parts:

Geodetic measurements were performed on land to obtain the modern position of the shores.

Shoreface profile measurements were carried out from the shoreline across the outer boundary of the shoreface.

For shallow seismic profiling a sediment echo sounder was used.

Numerous aerial photographs and topographic maps were considered for study of the Laptev Sea coastal dynamics by remote methods.

The average shoreline and cliff top retreat rate for all Laptev Sea coastal sites, which consist of ice-rich sediments, is approximately $2\text{-}2.5\text{ m} \cdot \text{year}^{-1}$. The maximum rate of coastal erosion was observed on the Northern Cape of Muostakh Island: 650 m during 48 years or $13.5\text{ m} \cdot \text{year}^{-1}$. The obtained data indicate that the sediment input to the Laptev Sea by rivers and shores is of the same order but probably coastal erosion sediment input is considerably larger than riverine sediment discharge.

Gletschermonitoring auf der Antarktischen Halbinsel und angrenzender Gebiete mit Satellitendaten

Frank Rau, Matthias Braun, Steffen Vogt, Helmut Saurer & Hermann Goßmann
University of Freiburg, Department of Physical Geography

Gletscher sind durch Änderungen ihres Massenhaushaltes im Zeitrahmen von wenigen Jahren bis zu einigen Dekaden gute Indikatoren für Klimaveränderungen. Sie sind daher ein wichtiger Forschungsgegenstand der Klimaforschung. Um jedoch globale Aussagen treffen zu können, ist eine genaue Kenntnis aller Gletscher der Erde sowie ihrer wichtigsten Kenngrößen dringend gefordert. Eine vollständige Inventarisierung der Landeismassen und eine systematische Beobachtung des Gletscherverhaltens hat bislang jedoch nur in einigen Teilen der Welt (Europa, Nordamerika und Grönland) stattgefunden. "Global Land-Ice Measurements from Space" (GLIMS) ist ein internationaler Verbund von Forschungseinrichtungen, der sich in einer auf 6 Jahre ausgelegten Zusammenarbeit mit der vollständigen Inventarisierung der globalen Gletscher und der Ableitung von Gletscherparametern aus Fernerkundungsdaten beschäftigt. Dieses Ziel soll im wesentlichen auf Grundlage von Daten des "Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer" (ASTER), das im Dezember 1999 mit der Plattform TERRA gestartet wurde, erreicht werden. Die synergistische Nutzung der ASTER-Daten in Kombination mit aktuellen und historischen Datensätzen anderer Fernerkundungssensoren (LANDSAT, SPOT; ERS-1/2; RADARSAT, etc.), Luftbildern, topographischen Karten, digitalen Geländemodellen und Geländeinformationen ermöglicht die Ableitung zusätzlicher Parameter sowie die Erstellung mehrjähriger Datenreihen. Die Projektergebnisse werden als Grundlage für ein zukünftiges Gletschermonitoring und statistische Auswertungen dienen und über eine Datenbank beim "National Snow and Ice Data Center" (NSIDC) in Boulder, Colorado, öffentlich zugänglich gemacht.

Dem Institut für Physische Geographie der Universität Freiburg wurde im Rahmen des GLIMS-Projektes die Funktion eines "Regional Center" für die Antarktische Halbinsel übertragen. Dem Bereich der Antarktischen Halbinsel kommt dabei aufgrund seiner komplexen Topographie, durch das Vorhandensein praktisch aller Gletschertypen und dem in diesem Raum signifikanten Temperaturanstieg eine wichtige Bedeutung bei der Entwicklung und

dem Test entsprechender Methoden zur Ableitung fernerkundlich bestimmbarer Gletscherparameter zu.

Untersuchungen zur Bestimmung von Spurenelementen in Eisbohrkernen mit Laserablations ICP-MS

H. Reinhardt, M. Kriews, O. Schrems, J. Skole*, C. Lüdke*, E. Hoffmann*
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
*Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie, Berlin

Die Schnee- und Eisflächen der Polarregionen sind ein Klimaarchiv. Durch Untersuchungen von Eisbohrkernen erhält man Informationen über das Paläoklima der Erde. Das Ziel unserer Forschung ist die Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Bestimmung von Spurenelementen in Eisbohrkernen mit Hilfe der Laserablations-ICP-MS. Dabei wird Material von der Eisoberfläche der tiefgekühlten Eisprobe mit einem Laserstrahl verdampft; das erzeugte Aerosol wird in ein induktiv gekoppeltes Argon-Plasma eingebracht, wo es ionisiert wird. Die Ionen werden in einem Massenspektrometer analysiert. Man erhält in wenigen Minuten eine Information über die qualitative und quantitative Elementzusammensetzung der Probe. Zunächst stand die Konstruktion einer geeigneten gekühlten Probenkammer, sowie die Optimierung des Messsystems auf die Probenmatrix im Vordergrund. Bei der Multielementanalyse von Eisbohrkernen aus der Festsubstanz werden die Vorteile der Laserablation ausgenutzt:

Minimierung der Probenkontamination

Analyse der räumlichen Verteilung (Tiefenprofil) der Elementkonzentration mit hoher Auflösung (300-1000 μm)

Bisher werden elementanalytische Untersuchungen an Eisbohrkernen nur mit aufgeschmolzenen Proben durchgeführt, die nach Anreicherungs-schritten und unter Zusatz von Chemikalien mit chemisch-physikalischen Methoden untersucht werden. Aufgrund der extrem geringen Elementkonzentrationen in solchen Proben ist das Kontaminationsrisiko durch die Probenvorbereitungsschritte sehr hoch. Weiterhin können bedingt durch die relativ großen Bedarf an Probenvolumina in der Lösungsanalytik nur geringe räumliche (cm-Bereich) und damit auch geringe zeitliche Auflösungen bei der Untersuchung von Eiskernproben erreicht werden. Für die Untersuchungen stehen ein ELAN 6000 Massenspektrometer zusammen mit dem stark modifizierten LASER SAMPLER 320 (PERKIN ELMER / SCIEX) zur Verfügung. Der Laser arbeitet mit einer Wellenlänge von 1064 nm. Erste Ergebnisse zeigten hohe Zählraten und stabile Signale. In dem Beitrag werden Kalibrierversuche für die Elemente Na, Mg, Al, Ca, Zn, Cd, und Pb für einen Konzentrationsbereich von 10 ng/L (ppt) bis 100 $\mu\text{g/L}$ (ppb) mit künstlich hergestellten Eisstandards, sowie erste Ergebnisse aus Untersuchungen von Eisproben aus Grönland vorgestellt.

Geodätische Arbeiten am Observatorium O'Higgins (Poster)

Andreas Reinhold², Wolfgang Schlüter¹, Reiner Wojdziak²

¹ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Fundamentalstation Wettzell

² Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Außenstelle Leipzig

Die 9m Antenne bei der German Antarctic Receiving Station (GARS) O'Higgins findet einerseits Verwendung für den Empfang (downlink) von Radar- und Satellitendaten, die von den Messsystemen künstlicher Erdsatelliten aufgezeichnet wurden (diese Arbeiten werden in Verantwortung des Stationseigentümers, des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V., Oberpfaffenhofen, sichergestellt), andererseits wird sie für den Empfang von Radiofrequenzen von Quasaren im Rahmen internationaler geodätischer Very Long Baseline Interferometry (VLBI) genutzt. Die geodätischen Arbeiten auf der Station O'Higgins werden verantwortlich vom Bundesamt für Kartographie und Geodäsie betreut.

Seit 1992 wurden im Rahmen von bisher 15 Kampagnen insgesamt 55 VLBI Experimente im Verbund mit weiteren Stationen durchgeführt, bei denen jeweils für 24 Stunden Dauer Messdaten aufgezeichnet wurden. Die Station O'Higgins war damit die erste VLBI Station auf dem Antarktischen Kontinent. Seit 1999 ist O'Higgins eine der Network Stations des CORE (Continuous Observation of the Rotation of the Earth) Projektes und unterstützt damit den International VLBI Service for Geodesy and Astrometry (IVS).

Die aus den VLBI Datenaufzeichnungen abgeleiteten Ergebnisse werden bei einer jährlich auf der Grundlage erweiterter Datenmaterialien neu zu erstellenden Globallösung berücksichtigt. Damit sind die Messungen von O'Higgins Bestandteil des ITRF (International Terrestrial Reference Frame) und die Station ist ein wichtiger Referenzpunkt in der Südlichen Hemisphäre.

Neben der VLBI Technik wurden in O'Higgins weitere geodätische Messsysteme installiert, die weitgehend im automatischen Betrieb arbeiten und kontinuierlich Daten bereitstellen.

Ein Turbo Rogue GPS Empfänger zeichnet seit 1995 Daten auf, die im täglichen Transfer nach Europa übertragen werden und somit als Network Station OHIG dem International GPS Service for Geodynamics zur Auswertung bereitstehen.

Zur genauen Vermessung der Bahnbögen des Fernerkundungssatelliten ERS2 bei Passagen über Antarktis liefert eine PRARE GroundUnit Referenzmessdaten.

Mit beiden Trackingsystemen werden unabhängig von anderen Messungen Koordinaten von Festpunkten unmittelbar in Nachbarschaft zum VLBI System bestimmt.

Ein stationärer Pegel (Unterwasserdrucksensor) registriert die gezeitenbedingte Variation der Meeresoberfläche.

Es werden die geodätischen Messsysteme vorgestellt, Ergebnisse dokumentiert und der Vergleich von Ergebnissen unterschiedlicher Verfahren diskutiert.

10 Jahre GARS O'Higgins – kontinuierliche Bereitstellung von Fernerkundungsdaten und geodätischen Referenzpunkten für die Antarktisforschung

Andreas Reinhold³, Johannes Ihde³, Klaus Reiniger¹, Wolfgang Schlüter², Reiner Wojdziak³, Alfons Zimmer¹

¹Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum, Oberpfaffenhofen

²Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Fundamentalstation Wettzell

³Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Außenstelle Leipzig

Mit der Erkundung und dem Bau der German Antarctic Receiving Station (GARS) O'Higgins im Norden der Antarktischen Halbinsel (B: 63°19'S ; L: 57°54'W) in den Jahren 1988 bis 1991 wurden die Voraussetzungen geschaffen, um sowohl den Empfang von Fernerkundungsdaten von künstlicher Erdsatelliten speziell für den Bereich der Antarktis als auch die Ausführung von geodätischen Very Long Baseline Interferometry (VLBI) Beobachtungen in der südlichen Hemisphäre realisieren zu können.

Nachdem am 09. Oktober 1991 die erste ERS1 – Radarszene von antarktischem Gebiet empfangen und aufgezeichnet sowie im Januar 1992 das erste internationale VLBI-Experiment in O'Higgins durchgeführt wurden, konnten diese Arbeiten seither kontinuierlich fortgesetzt werden. Dies erfolgte in den vergangenen Jahren durch bisher mehr als 20 Beobachtungskampagnen.

Neben den primären SAR-Daten Registrierungen von den europäischen Fernerkundungssatelliten ERS1 und ERS2 wurden solche auch vom japanischen JERS Satelliten aufgezeichnet sowie LANDSAT-Szenen und Daten von NOAA-Wettersatelliten empfangen und gespeichert. Eine Erweiterung des Hardwaresystems für den Empfang von Daten des neuen Fernerkundungssatelliten ENVISAT ist in Vorbereitung.

Neben den regelmäßig realisierten Datenaufzeichnungen im Rahmen internationaler VLBI-Experimente wurden in den vergangenen Jahren weitere geodätische Messsysteme in O'Higgins installiert, die eine Erweiterung und Ergänzung der geodätischen Datenbereitstellung darstellen. Dazu gehören eine permanent arbeitende GPS-Empfangsstation, ein PRARE GroundUnit zur Bahnvermessung des ERS2 sowie ein Pegelmesssystem zur langfristige Registrierung der Variation der Meereszeiten in diesem Teil der Brainsfieldstraße.

Die Mitarbeiter der GARS O'Higgins leisten damit einen wichtigen Beitrag für die Bereitstellung von Fernerkundungsdaten für die interdisziplinäre und international koordinierte Forschung in der Antarktis und unterstützen die Arbeit des International VLBI Service for Geodesy and Astronomy (IVS) und des International GPS Service for Geodynamics (IGS).

GIS studies for the morphological assessment of the Lena delta (Russian Arctic) (Poster)

Christina Röhr¹, Thomas Pohl¹ & Martin Antonow²

(1) Freiberg University of Mining and Technology, Institute of Geology

(2) Museum of Natural History, Chemnitz

The scientific goals of the presented Geographic Information System (GIS) are the management of field data focussing on environmental changes and the evaluation of mass

transfer and budgets of the Laptev Sea system. The studies demonstrate the versatility of this technique to characterize changing physical environments and to handle various spatial and temporal scales. The presented approach includes sedimentological, hydrological, morphological, pedological and biological informations.

The base for the nine separate digital elevation models (DEM) of the Lena delta are morphological mapsheets derived from different scales (1:200'000, 1:500'000). AtlasGIS was used for the time-consuming digitizing process. The software ArcView and its extensions (ArcInfo compatible data base) revealed the three-dimensional visualization of the investigated area.

Now, the DEM resolution allows realistic scales up to 1:50'000. Besides, an assessment of the DEM-extruded (generalized) informations by comparison with proxy data along field transects is necessary and useful for the model's refinement. Difficulties of DEM accuracy result from source maps of different geographical projection systems (metric and decimal degree units) as well as from inhomogenous geomorphological features, e.g. cliffs with their asymmetric and sudden elevation changes.

In this study quantitative information about the land-water distribution caused by seasonal water level oscillations of selected regions of the delta region are given. The interpolation of slope inclination, hillshade and classes of coordinate-related sectors reveals environmental features that are important for micro climate, surface temperatures and different melting of the Lena delta permafrost landscape. Also a very different soil and vegetation distribution influences the mobility of sediment particles in terms of a mass transfer budget.

GANOVEX VIII: Zwischen Pennell Coast und George V Coast (Antarktis) auf der Suche nach Zeugen für Wachstum und Zerfall eines Kontinentes

N.W. Roland

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover

Im Hinterland des Transantarktischen Gebirges sind Aufschlüsse selten und beschränken sich vorwiegend auf die Küstenregion. Zwangsläufig muss hier verstärkt die Geophysik versuchen, geotektonische Fragen zu beantworten. Die wenigen Aufschlüsse erlauben aber auch der Geologie, das Wachstums eines Kontinentes – hier die Anlagerung eines Orogens im Altpaläozoikum an den paläopazifischen Rand des Gondwana-Superkontinentes – sowie den beginnenden Zerfall im Mesozoikum zu dokumentieren.

Von Ost nach West werden längs der Pazifikküste zwischen Pennell Coast im Osten und Georg V Coast im Westen "Blöcke" angetroffen, die sich im Deformations- und Metamorphosegrad, sowie im Alter und der Gesteinszusammensetzung unterscheiden. Da sie eine unterschiedliche geologische Entwicklung durchgemacht haben, heute aber im Kontakt zueinander stehen, wurde für einige dieser Blöcke der Begriff "Terrane" eingeführt. Ziel der Expedition war es, über die bekannten Terranes im nördlichen Viktorialand in Richtung auf den Ostantarktischen Schild vorzustoßen, d.h. ein Profil über die Terrane-Grenzen hinaus bis zu dem alten, präkambrischen Kern oder Nukleus der Antarktis zu erreichen.

Mit Vorliegen der ersten Ergebnisse von GANOVEX VIII kann die Frage diskutiert werden, wo die Küste der Antarktis (im Gondwana-Verbund) zu Beginn des Paläozoikums gelegen hat und welche Prozesse zum Wachstum des Kontinentes am ehemaligen Pazifikrand führ-

ten, als der paläozoische Faltengürtel (Ross-Orogen) an Gondwana angeschweisst wurde. Neben dem tektonischen Baustil und dem Metamorphosegrad der Gesteine können auch die geochemischen Signaturen der Granite Rückschlüsse auf die geotektonische Position zur Zeit ihrer Bildung bieten.

Das einfache Bild vom alten Kern (Schild) und angeschweisstem "mobile belt" wird allerdings durch jüngere Prozesse verschleiert, so z.B. durch die Bildung des Wilkes Basin, in dem nicht nur permische bis ?triassische Sedimente abgelagert wurden (Beacon Supergroup), sondern in diese Sedimente drangen im Jura zusätzlich mächtige Sills der Ferrar Supergroup ein. Letztere belegen eine tiefgreifende Dehnung der Kruste und den beginnenden Zerfall des Gondwana-Superkontinentes, der zur Isolierung der antarktischen Platte führte.

Die tektonische Entwicklung war aber damit nicht abgeschlossen. Eine spröde Deformation sowie Grabenbildung und junger Vulkanismus überprägten das Ross-Orogen. Erdbeben, die zwar selten aber vor allem an den Rennick-Graben und die Matusевич-Struktur gebunden sind, dokumentieren, dass tektonische Prozesse auch heute noch andauern.

Untersuchungen zum Gletscherverhalten Patagonien/Antarktische Halbinsel

Helmut Rott, Wolfgang Rack, Martin Stuefer und Pedro Skvarca*
Institut für Meteorologie und Geophysik, Universität Innsbruck
*Instituto Antártico Argentino, Buenos Aires

In einem mehrjährigen Forschungsprojekt wurden an Gletschern des Südlichen Patagonischen Eisfeldes und am nördlichen Larsen Schelfeis Untersuchungen zur Dynamik der Eismassen und zur Änderung der Eisgrenzen durchgeführt. Diese Zone im Westwindband der Südhemisphäre weist starke klimatische Gradienten auf und unterliegt seit einigen Jahrzehnten einem deutlichen Temperaturanstieg, insbesondere im Bereich der antarktischen Halbinsel. Der damit verbundene Rückzug des nördlichen Larsen Schelfeises, der für einzelne Bereiche sehr schnell vor sich ging, wurde mit Hilfe von optischen Satellitenbildern und Radarbildern dokumentiert. Für drei Termine im Jahre 1995 wurde die Eisbewegung aus interferometrischen Radardaten der Tandem-Mission von ERS-1 und ERS-2 abgeleitet. Des Weiteren wurde die Bewegung über mehrere einjährige Zeitintervalle mittels Korrelationsverfahren aus optischen Satellitenbildern und SAR Amplitudenbildern kartiert. Diese Analysen wurden mit Feldmessungen der Eisbewegung verknüpft. In den Teilen des Schelfeises, die sich rasch zurückziehen, wurde eine deutliche Beschleunigung der Bewegung festgestellt. Messungen der Massenbilanz der Oberfläche zeigen seit Mitte der achtziger Jahre eine Abnahme der mittleren Jahresakkumulation und eine Südwärtsverlagerung der Zone mit negativer Nettobilanz. Diese Entwicklung steht in Einklang mit der beobachteten Temperaturzunahme, die an der Station Marambio insbesondere im Sommer deutlich ausgeprägt war. Wie die Analyse der Satellitendaten und die Feldmessungen zeigen, befindet sich nunmehr der Schelfeisbereich unmittelbar südlich der Seal Nunataks in einer rasanten Rückzugsphase, die voraussichtlich bereits in wenigen Jahren zu dessen vollständigen Auflösung führen wird.

In Patagonien zeigen die Daten der Klimastationen der letzten Jahrzehnte lediglich eine schwache uneinheitliche Tendenz zur Erwärmung, während der Gletscherrückzug, mit Ausnahme einiger kalbender Gletscher, deutlich ausgeprägt ist. Im Jahre 1995 wurde am Moreno Gletscher, der eine Fläche von 257 km² einnimmt, eine automatische Klimastation aufgestellt und ein Pegelnetz errichtet, das in halbjährlichen bzw. jährlichen Abständen nachgemessen wurde. Ablation und Eisbewegung zeigten bisher nur geringe Schwankungen von

Jahr zu Jahr. Die Massenflüsse des Moreno Gletschers, der sich seit vielen Jahren im Gleichgewicht befindet, wurden über den Eistransport durch ein Querprofil, die räumliche Extrapolation der Ablation und die Analyse des Bewegungsfeldes mittels Radarinterferometrie abgeschätzt. Für die Stabilität des Gletschers dürfte vor allem die Steilheit der Oberfläche an der Gleichgewichtslinie und die spezielle Geometrie der Front verantwortlich sein, wobei der Kalbungsverlust etwa 37 % der Netto-Akkumulation ausmacht. Im Zeitraum 1999/2000 wurden auch am benachbarten Ameghino Gletscher, der sich in den letzten vier Jahrzehnten einige Kilometer zurückzog, Ablation und Eisbewegung gemessen. Die Messungen zeigten eine etwas höhere Ablation als am Moreno Gletscher. Wesentlich für den Rückzug dürfte jedoch auch die geringe Oberflächenneigung an der Gleichgewichtslinie sein, sodass Änderungen von Temperatur oder Akkumulation erhebliche Auswirkungen auf die Massenbilanz haben.

Sensitivitätsstudien zum zeitabhängigen Fließverhalten idealisierter Schelfeis-Inlandeis-Systeme (Poster)

Katharina Saheicha, Henner Sandhäger, Manfred A. Lange
Institut für Geophysik, Münster,

Antarktische Schelfeisssysteme werden als besonders klimasensitiv eingestuft, da schon geringe Änderungen der Randbedingungen (z.B. basale Schmelzrate, Akkumulationsrate) zu einer Änderung der Geometrie und Dynamik des Eiskörpers und somit zu einem Vorstoß bzw. Rückzug der Eisfront und/oder zu stellenweisem Gründen bzw. Aufschwimmen des Eiskörpers führen können.

Schelfeise bilden sich insbesondere in großen Buchten aus, in denen die seitliche Ankopplung an das Festland ihre Stabilität gewährleistet. Eine Stabilisierung des Schelfeiskörpers erfolgt darüber hinaus auch durch stellenweises Aufliegen des Eiskörpers auf dem Felsuntergrund im Bereich von Untiefen (Eishöcker und Eiskuppeln), wodurch eine weitere Ausdehnung des Eises verhindert wird. Die Entwicklung vom Eishöcker (ice rumple) zur Eiskuppel (ice rise) ist durch eine Änderung des Fließregimes gekennzeichnet. Während beim Eishöcker das Fließregime noch vom Schelfeis bestimmt ist, erfolgt bei der Entwicklung zur Eiskuppel ein Übergang zum selbst bestimmten Fließregime.

Viele antarktische Schelfeisssysteme sind durch eine charakteristische Verteilung unterschiedlicher Bruchstrukturen im Eiskörper gekennzeichnet, deren Entstehung mit den Spannungsverhältnissen im Eis zusammenhängen und die somit das Fließregime der Eismassen widerspiegeln. Vor allem Scherzonen (z.B. im Übergangsbereich von Eishöckern und Eiskuppeln zum Schelfeis), in denen das Eis im oberen Teil des Eiskörpers fragmentarisch zerbrochen ist, sowie tiefe Oberflächen- und Bodenspalten können einen signifikanten Einfluss auf das Fließregime des Schelfeiskörpers haben.

Mit einem für zeitabhängige/prognostische Anwendungen modifizierten, dreidimensionalen numerischen Fließmodell wird die glaziale Entwicklung idealisierter Schelfeis-Inlandeis-Systeme für verschiedene Klimaszenarien untersucht. Hierbei wird insbesondere die Rolle von Eiskuppeln, Eishöckern (Ankerpunkte) und Bruchstrukturen bei sich ändernden klimatischen/glaziologischen Randbedingung betrachtet. Studien zur Bedeutung der unterschiedlichen Massenbilanzgrößen und andere, das Fließregime mitbestimmende Einflussfaktoren für einen Wandel der glazialen Verhältnisse in Schelfeisystemen, sowie die Sensitivität des gekoppelten Systems auf Veränderungen dieser Größen werden vorgestellt.

Anwendung eines erweiterten numerischen Fließmodells zur Quantifizierung der basalen Massenbilanz des Filchner-Ronne-Schelfeises, Antarktis

Henner Sandhäger, Klaus Grosfeld, Manfred A. Lange und Katharina Saheicha
Institut für Geophysik, Westfälische Wilhelms-Universität Münster,

Das Filchner-Ronne-Schelfeis (FRIS), dessen Einzugsgebiete weite Bereiche des West- und Ostantarktischen Eisschildes umfassen, ist das volumenmäßig größte und flächenmäßig zweitgrößte Schelfeis der Antarktis. Sowohl in seinem zentralen Teil als auch in drei weiteren Zonen ist das FRIS durch ausgedehnte, bis zu etwa 370 m mächtige Schichten marinen Eises unterlagert. In den Entstehungsgebieten dieser Eisschichten (deren langgestreckte Form resultiert aus einer Verschleppung des marinen Eises infolge der Schelfeisbewegung) findet an der Schelfeisbasis eine Akkumulation von Eiskristallen statt, die sich durch Kristallisationsprozesse in der Wassersäule unter dem Schelfeis gebildet haben. Demgegenüber tritt vor allem nahe der Aufsetzlinie und der Eisfront intensives basales Schmelzen auf.

Die basale Massenbilanz, die eine grundlegende massenhaushaltsrelevante Basisgröße darstellt, kann aus den horizontalen Änderungen des Eisflusses berechnet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass (i) im Glazialsystem nahezu stationäre Verhältnisse herrschen, (ii) die Verteilung der Niederschlagsrate aus entsprechenden Messdaten zuverlässig abschätzbar ist und (iii) sich die Dichteverteilung im Eiskörper mit Hilfe einer empirischen Zustandsgleichung näherungsweise ermitteln lässt. Eine detaillierte Quantifizierung des Eisflusses erfordert wiederum die Kenntnis der Eismächtigkeitsverteilung (ein geeignetes digitales geometrisches Modell liegt bereits vor) und des Fließgeschwindigkeitsfeldes der Schelfeismassen.

Um letzteres mit der für Massenbilanzstudien notwendigen Genauigkeit zu bestimmen, wird ein erweitertes numerisches Schelfeis-Inlandeis-Fließmodell genutzt. Dieses basiert auf den kontinuumsmechanischen Bilanzgleichungen, verschiedenen Zustandsgleichungen für große Eiskörper und speziellen Materialgleichungen für polykristallines Eis. Mit dem erweiterten Fließmodell können nun auch der maßgebliche Einfluss von Bruchstrukturen (Spalten, Scherzonen) auf das Fließregime simuliert sowie die eisdynamischen Wechselwirkungen zwischen dem Schelfeis und den innerhalb des FRIS gelegenen Eishöckern und Eiskuppeln erfasst werden. Beide Prozesse repräsentieren signifikante, das Fließgeschwindigkeitsfeld mitbestimmende Einflussfaktoren.

Die auf diese Weise quantifizierte basale Massenbilanz des FRIS wird einerseits entsprechenden Ergebnissen eines dreidimensionalen numerischen Modells für die Ozeanzirkulation im Schelfeisgebiet gegenübergestellt. Hierdurch lässt sich abschätzen, inwieweit die Voraussetzungen erfüllt sind, ein gekoppeltes Modellsystem (bestehend aus dem Schelfeis-Inlandeis-Fließmodell und dem Ozeanmodell) für weiterführende Untersuchungen einsetzen zu können. Andererseits werden die Resultate mittels geeigneter Messdaten bewertet. Insbesondere erfolgt ein Vergleich der anhand der simulierten Eisdynamik und der Massenbilanz berechneten Mächtigkeiten mit der gemessenen Geometrie der marinen Eisschichten.

Die Eiskomplexablagerungen der Bykowski Halbinsel in Nord Sibirien als spätquartäre Paleoumweltarchive

L. Schirrmeister, C. Siegert, H. Meyer, H.-W. Hubberten, P. Grootes
Alfred-Wegener-Institut, Potsdam

Die Eiskomplex-Formation, eine sehr eisreiche Sedimentfolge mit riesigen Eiskeil-Polygon-Systemen wurde im Spätpleistozän in weiten Gebieten Nordsibiriens gebildet. Dieser Eiskomplex ist z.T. von holozänen Thermokarst- und Thermoerosionsablagerungen überdeckt. Das Untersuchungsgebiet, die Bykowski-Halbinsel liegt im Bereich des kontinuierlichen Permafrostes und befindet sich ca. 50 km südöstlich des Lena-Deltas im Küstentiefland der Laptev See. Die Genese und das Alter des Eiskomplexes auf der Bykowski-Halbinsel sind seit Jahrzehnten in der Diskussion. Um das Wachstum dieser einzigartigen kryolithogenen Bildung zu verstehen und um die Permafrostentwicklung während des Spätquartär zu rekonstruieren, wurden mehr als 60 ^{14}C -Datierungen (AMS, konventionell) durchgeführt. Die Ergebnisse belegen eine kontinuierliche syngenetische Bildung von Ablagerungen und Eiskeilen im Untersuchungsgebiet seit ca. 60 ka BP bis ins Frühholozän.

Zwei Forschungsschwerpunkte wurden auf den Eiskomplex gerichtet:

1. sedimentologische-pedologische Untersuchungen (Korngrößenanalyse, Bestimmung der massenspezifischen magnetischen Suszeptibilität, C-, N-, S- und Karbonatgehalte, $\delta^{13}\text{C}$ -Werte der gesamten organischen Substanz und die Gehalte an austauschbarem Fe, Al und Mn).
2. Untersuchungen zur Hydrochemie und zu Isotopenzusammensetzung des Eises (δD , $\delta^{18}\text{O}$, Tritium, pH-Werte, Leitfähigkeit, Hauptionen). Die Ergebnisse wurden für diesen Beitrag erstmals komplex ausgewertet.

Die Ablagerungen des untersuchten Eiskomplexes bestehen hauptsächlich aus Wechselfolgen von kryoturbierten Torfböden und eisreichen sandigen Schluffen. Das Eisgefüge wird von subhorizontalen Eisbändern dominiert, die eine längerfristige quasi stabile Oberfläche bei geringer Auftautiefe belegen. Diese stabilen Bedingungen wurden von einzelnen stärkeren Akkumulationsereignissen unterbrochen. Eine polygenetische Herkunft der Eiskomplexablagerungen wird postuliert. Es dominierte der Transport von klastischem Material durch flächenhafte Abspülung und Erosion von Hängen, durch Bodenerosion im Akkumulationsgebiet und durch periodische starke Abflüsse aus dem benachbarten Kharaulakhgebirge. Außerdem enthalten die Sedimente sicher auch äolisches Material.

Die bis zu 5 m breiten und 40 m langen Eiskeile des Eiskomplexes sind hauptsächlich synchron mit der Sedimentation gebildet, auch wenn sie etwas jünger als das umgebende Sediment sind. Die Variationen der Isotopendaten in den Eiskeilen widerspiegeln die Veränderungen der klimatischen Situation im Bereich der Bykowski-Halbinsel. Zum Vergleich wurden drei Generationen jüngerer Eiskeile beprobt, sowohl Eiskeile in Ablagerungen von Thermokarstdepressionen (1-3 ka BP), ca. 1 ka Jahre alte Eiskeile in Ablagerungen flacher Abflusstälern, als auch rezente Eiskeile, die durch Tritiumanalyse identifiziert wurden. Holozäne Eiskeile können mit Hilfe stabiler Isotope und anhand ihres äußeren Erscheinungsbildes deutlich von pleistozänen Eiskeilen unterschieden werden. Die Kombination von sedimentologischen und hydrochemischen Ergebnissen führt zur Ausgrenzung dreier Entwicklungsstadien. Der älteste Teil des Aufschlusses bei 60 bis 50 ka BP belegt die kältesten Winter und nur geringe Paläobodenbildungen. In einem hinsichtlich der Temperatur und der Niederschläge isotopisch eher konstanten Abschnitt zwischen 50 und 25 ka BP werden wechselnde Umweltbedingungen im Akkumulationsgebiet angenommen. Der Zeitraum zwischen 25 und 12 ka BP ist durch trockenere und wenig wechselhafte Landschaftsbedingungen gekennzeichnet. Der oberste Teil des Profils wurden während des Pleistozän-Holozän-Überganges (12-7 ka BP) abgelagert. Reste von Bäumen als auch die schwersten $\delta^{18}\text{O}$ -Werte weisen höhere Temperaturen nach, mit denen das Ende der Eiskomplexbildung verbunden ist. Eine

Verschiebung des Deuterium-Exzesses in den verschiedenen Eiskeilgenerationen wird als Ergebnis von Veränderungen der hauptsächlichlichen Niederschlagsquellen gedeutet.

Unterschiedliche Strategien antarktischer Kryptogamen im Umgang mit starker Strahlung

Mark Schlenso, Stefan Pannowitz, Allen Green* & Burkhard Schroeter
Botanisches Institut, Universität Kiel

* Biological Sciences, University of Waikato, Hamilton, Neuseeland

Im Frühjahr und Sommer treten in vielen Polarregionen aufgrund der Albedo schneebedeckter Bereiche regelmäßig hohe Quantenflussdichten auf. Starke Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich kann bekanntermaßen eine Photoinhibition der Photosynthese hervorrufen. Dieser Faktor könnte die Primärproduktion antarktischer Moose und Flechten nachhaltig beeinträchtigen und damit das Konkurrenzgefüge im Lebensraum beeinflussen. Um die Bedeutung von Photoinhibition am Standort zu charakterisieren wurde mit einer speziell hierfür entwickelten Methode die Photosyntheseaktivität von zahlreichen Moosen und Flechten der maritimen (South Shetland Islands, 62°S 60°W und Adelaide Island, 67°S 68°W) und der kontinentalen Antarktis (Süd Victoria Land, 77°S 162°E) mit Hilfe der Chl-a-Fluoreszenz über mehrwöchige Zeiträume untersucht. Die Messungen wurden durch Pigmentanalysen und anatomisch-morphologische Untersuchungen begleitet. Unter kontrollierten Bedingungen wurden außerdem Chl-a-Fluoreszenz- mit CO₂-Gaswechselformen kombiniert, um die Bedeutung im Freiland beobachteter Effekte auf die Primärproduktion der Organismen abzuschätzen. Die Untersuchungen verdeutlichen, dass jeweils eine Kombination unterschiedlicher Anpassungen das erfolgreiche Überleben im Extremlebensraum sichert:

Die Antarktis wird von poikilohydrinen Lebewesen dominiert, die nahezu vollständig austrocknen und damit in einen metabolisch inaktiven und oft gegen Stress sehr resistenten Zustand übergehen können. Hohe Strahlungsintensitäten treten an vielen Standorten aufgrund der herrschenden Wasserverhältnisse bevorzugt während metabolisch inaktiver Perioden auf. Lichtstress wird so weitgehend vermieden.

Reflektion an Abschlussgeweben und Absorption durch starke Pigmentierung wirken als passive Filtermechanismen und vermeiden, dass hohe Strahlungsintensitäten die Photosysteme erreichen.

Die Photosysteme der Moose bzw. der Flechtenphotobionten können eine sehr unterschiedliche Empfindlichkeit gegen hohe Strahlung aufweisen. Hierbei kann zwischen kurzfristiger Adaptation, die z.B. durch den Xanthophyllzyklus ermöglicht wird, sowie einer dauerhaft hohen Resistenz der Photosysteme gegen hohe Strahlungsintensitäten unterschieden werden.

Die sich aus diesen Anpassungen ergebenden unterschiedliche Strategien im Umgang mit Starklicht werden am Beispiel von Kryptogamen des maritim und kontinental antarktischen Lebensraumes diskutiert.

Temporal variability of accumulation at Neumayer Station, Antarctica, from stake array measurements and a regional atmospheric model (Poster)

Elisabeth Schlosser & Nicole van Lipzig*

Institute of Meteorology and Geophysics University of Innsbruck

*Royal Netherlands Meteorological Institute, de Bilt

Knowledge about Antarctic precipitation is very important in climate research, because it not only represents a large part of the total mass balance of Antarctica, but precipitation processes also affect many properties of ice cores and thus the climatic interpretation of these cores.

Measurements of precipitation are rare and difficult, due to the remoteness and size of the continent and the hostility of the Antarctic environment. In the coastal areas, where accumulation is relatively high, measurements are difficult because of the large wind influence, here usually the surface accumulation is used as a measure for precipitation. In the interior of the continent the amounts of precipitation are so low, that high-time-resolution measurements are hardly feasible.

In order to investigate the spatial and temporal variability of Antarctic precipitation in spite of the lack of data, models are used to simulate the accumulation distribution. However, again it is difficult to validate the model output, especially the temporal distribution of precipitation.

At the German Antarctic wintering base Neumayer, extensive glacio-meteorological studies have been carried out since 1981. Accumulation has been measured weekly at a stake array consisting of 25 stakes. These are the only available accumulation measurements with high temporal resolution for such a long time period. In this study they are used to investigate if the Regional Atmospheric Climate Model (RACMO) is able to represent the temporal variations in precipitation for the period 1981-1993. The model uses a horizontal resolution of $55 \times 55 \text{ km}^2$ and is realistically driven at the lateral boundaries by ECMWF re-analyses. This comparison also gives an answer to the question whether the meteorological conditions at Neumayer are mainly due to local effects or whether they are determined by the general synoptic conditions and thus representative for a larger area.

The 13-year mean accumulation derived from the model (precipitation minus evaporation) and from the stake measurements are similar (300mm and 270mm, respectively). Also the interannual variability of accumulation is correctly represented by the model. There is no significant correlation between data and model for annual values, though. Possible reasons for the differences between model and stake data are:

- accumulation or erosion of the snow surface due to wind influence
- underestimation of precipitation by the model for a given precipitation event
- low pressure systems might be represented by the model with differences in time and space

A case study for 1987 showed that the model mostly agrees well with the stake data. Four out of the five major precipitation events are represented clearly by the model. The amounts of precipitation are generally lower in the model than in the stake data, though. It cannot be distinguished whether the model underestimates precipitation or whether this is due to the snow drift influence which is not parameterized in the model.

Both stake data and model output were used to study the seasonality of precipitation which is of large importance for ice core interpretation. A change in the seasonal distribution of accumulation can lead to a strong bias in ice core properties.

The seasonal distribution of accumulation shows two maxima in spring and autumn, respectively, due to the semi-annual cycle of the circumpolar trough.

Wasserverfügbarkeit und Photosyntheseaktivität von Krypto-gamen an einem kontinental-antarktischen Standort.

Burkhard Schroeter, Stefan Pannewitz, Mark Schlensoeg & T.G.A. Green*
Botanisches Institut, Universität Kiel

* Biological Sciences, University of Waikato, Hamilton

In den Kältewüsten der kontinentalen Antarktis ist das Vorkommen von Flechten und Moosen auf Standorte beschränkt, die im Sommer eisfrei sind und an denen ausreichend Feuchtigkeit für metabolische Aktivität zur Verfügung steht. In Botany Bay, Granite Harbour, Süd Victoria Land (77°01'S, 162°32'E) ermöglicht ein vergleichsweise mildes Mikroklima das Vorkommen einer außergewöhnlich reichen Kryptogamenflora mit mehr als 31 Flechtenarten, sieben Moosarten sowie einem Lebermoos. An diesem Standort untersuchen wir seit 1992 neben den mikroklimatischen Bedingungen und der Einwirkung von Stressoren wie Starklicht und UV-B sowie Kälte vor allem die Bedeutung der Wasserverfügbarkeit für Ausbreitung, Diversität und physiologischer Aktivität bei einer Reihe von Flechten- und Moosarten. Im Rahmen dieses Vortrages soll die häufig kleinräumige Differenzierung der Wasserverfügbarkeit für Flechten und Moose charakterisiert werden.

Die Wasseraufnahme aus Schnee auch bei Minustemperaturen spielt vor allem bei Flechten auf exponierten Felsoberflächen eine entscheidende Rolle für Photosynthese und Primärproduktion. Besonders im Frühjahr kommt einer geschlossenen Schneedecke, die bei ausreichender Lichtdurchdringung ein kontinuierliches Feuchtigkeitsreservoir darstellt, besondere Bedeutung zu. Zahlreiche Moosarten und ebenso einige Flechtenarten sind jedoch in ihrem Vorkommen abhängig von einer im Sommer gleichmäßigen Wasserversorgung mit flüssigem Wasser aus abtauenden Schneefeldern und aus Gletscherbächen. Mit Hilfe von kontinuierlichen und diskontinuierlichen Messungen der Photosyntheseaktivität mittels CO₂-Gaswechsel und Chlorophyll a Fluoreszenz sollen verschiedene physiologische Aktivitätsmuster charakterisiert und anhand von ausgewählten Beispielen vorgestellt werden.

Late Quaternary Sedimentation History of the Lena Delta

G. Schwamborn¹, V. Rachold¹, M. N. Grigoriev², M. Krbetschek³

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam

²Permafrost Institute, RAS, Yakutsk

³Saxon Academy of Sciences in Leipzig, Quaternary Geochronology Section, Freiberg

Borehole and outcrop data in connection with geophysical surveys from Lena mouth deposits have been used to reveal the Late Quaternary history of the Lena delta. Age determinations, physical, geo- and hydrochemical properties of the sediments allow to reconstruct the processes controlling the late Quaternary conditions of accumulation and deposition.

The development of the three major fluvial terraces are controlled by complex interactions among several main factors.

(1) Channel migration. According to the distribution of ^{14}C and OSL age determinations of Lena mouth sediments, the major river runoff direction shifted from the west in the Early/Middle Weichselian (third terrace deposits) towards the northwest in the Late Weichselian (second terrace), to the northeast and east during the Holocene (first terrace deposits).

(2) Eustasy. Sea-level rise from the last Glacial regression until reaching its modern position at 6000-5000 a BP resulted in back-filling and flooding of the palaeovalleys. The actual delta setting comprises only the eastern half of the geographical delta plain.

(3) Neotectonics. Dilatation movements of the Horst and Graben pattern of the Laptev shelf with different subsidence rates and differential neotectonics with uplift and transpression on the Siberian mainland seem to have influenced river behaviour (i.e., providing accommodation place). Especially deposits of the second terrace in the western half were likely to be preserved against fluvial erosion due to uplift.

(4) Peat formation. Polygenetic formation was most extensive (7-11 m) in the southern part of the delta area between 40000 and 24000 ^{14}C a BP (third terrace deposits). In recent times alluvial peat (5-6 m) is accumulated on top of the deltaic sequences in the east (first terrace).

(5) No marine incursions. The hydrochemistry of the permafrost documents that conditions of accumulation and deposition are controlled merely by fluvial processes and any marine influence on modern delta sedimentation can be excluded.

Biological long-term experiments in the deep Arctic Ocean installed with the Remotely Operated Vehicle "Victor 6000" (Poster)

Thomas Soltwedel, Michael Klages and Kay Vopel
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Within the frame of a Franco-German co-operation between AWI and IFREMER the French Remotely Operated Vehicle (ROV) "VICTOR 6000" was successfully deployed from board RV "Polarstern" during the polar expedition ARK XV/1 from 23.06. - 18.07.1999 to Fram Strait and the Greenland Sea. Main diving area was the so-called "AWI-Hausgarten", a deep-sea long-term station at 2500m water depth in Fram Strait, off the coast of Spitzbergen.

In contrast to traditional observation/sampling methods (e.g. moored time-lapse cameras, towed photo/video systems, box and multiple corers), the ROV allows controlled optical surveys, a targeted sampling of water probes, sediments, and organisms as well as direct manipulation at the seafloor (installation of experiments), and thus opened new perspectives for innovative research projects in the deep sea.

The ROV was used to work in the surroundings of a metal frame, which was lowered to the seafloor with the ships winch. The frame carried various hard substrates (i.e. wooden, plastic and stone plates) for colonisation experiments, cages for exclusion experiments (enclosed meiobenthic communities from being preyed upon by large motile Epifauna) and packages of fish simulating large food-falls. The cages and the fish baits were distributed in the vicinity of

the metal frame with the help of the ROV. It is intended to revisit this station in summer 2001 to control and/or terminate and evaluate the experiments.

"Siberian River Run-off (SIRRO)": Fluvialer Sedimenteintrag und (Paläo-) Umweltbedingungen in der Kara -See (Arktischer Ozean)

R. Stein, K. Dittmers, K. Fahl, M. Kraus, J. Matthiessen und D.K. Fütterer
Alfred Wegener Institute, Bremerhaven

Overall goal of our present research related to Arctic shelf-basin interactions is the understanding of biological, geochemical and geological processes in relationship to the freshwater and sediment input by the major Siberian rivers and its impact on the present and past environments of the Eurasian continental margin and adjacent deep sea (Stein, 1998, 2000). Of particular importance are the Kara and Laptev seas receiving almost 2,000 km³/yr of river discharge, which constitutes more than 50% of the total Arctic continental run-off. The major part of this volume is provided by the Siberian rivers Ob, Yenisei, and Lena. Furthermore, large amounts of dissolved and particulate (organic and inorganic) material are transported by the major Arctic rivers onto the shelves. Although most of this material is deposited on the shelf, significant amounts are further transported by currents and sea ice onto the outer continental margin and the open ocean, which may contribute significantly to the entire Arctic Ocean sedimentary and chemical budgets. Our special interest is to reconstruct temporal and spatial changes in the late Quaternary paleoenvironment along transects from the estuaries towards the open ocean, and to calculate (Holocene) total sediment and organic carbon budgets for the continental margin and adjacent deep sea.

Our studies concentrate on surface sediments and sediment cores from the Kara and Laptev Sea continental margin and adjacent deep-sea areas, obtained during several expeditions with Russian and German research vessels between 1993 and 2000. Main interest is the characterization and quantification of terrigenous bulk sediment and organic carbon supply and its spatial and temporal variability (parameters: clay minerals, heavy minerals, major and minor elements; marine vs. terrigenous organic matter, biomarkers; accumulation rates). Clay mineral assemblages, for example, allow to identify source areas and dominant transport processes of terrigenous matter (e.g., fluvial discharge, current transport). Organic geochemical and micropaleontological data (TOC contents, hydrogen index values, maceral assemblages, carbon stable isotopes of organic matter, and biomarkers; palynomorphs) allow to evaluate changes in organic carbon flux and its controlling mechanisms.

Aero-EMR-Untersuchungen in der Umgebung der Eiskernbohrung B32, Dronning Maud Land, Antarktis, und daraus abgeleitete Ergebnisse

D. Steinhage, U. Nixdorf und H. Miller
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Im Rahmen des »European Project for Ice Coring in Antarctica« (EPICA) hat sich das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) in den letzten Jahren an der Vorerkundung einer Lokation für eine tiefe Eiskernbohrung beteiligt. EPICA beinhaltet zwei tiefe Eiskernbohrungen in der Antarktis. Die dabei zu erbohrenden Eiskerne sollen Probenmaterial für Untersuchungen des Paläoklimas liefern. Eine der beabsichtigten Bohrungen

wird zur Zeit auf Dome Concordia (123,10° Ost / 75,15° Süd) abgeteuft. Eine zweite Tiefbohrung soll in Dronning Maud Land (DML) niedergebracht werden, in dessen Schnee sich Niederschlag vor allem atlantischer Prägung findet. Für die Entscheidung, ob eine Lokation die Anforderungen für eine optimale Eiskerntiefbohrung erfüllt, ist es unter anderem notwendig die Eismächtigkeitsverteilung und das subglaziale Relief in der näheren Umgebung zu kennen, speziell in der Richtung, aus der das Eis auf die Bohrung zu fließt.

Im Rahmen der geophysikalisch/glaziologischen Vorerkundung in DML wurden neben zahlreichen glaziologischen Feldarbeiten ausgedehnte Aero-EMR-Messungen durchgeführt. Die dabei erzielten Ergebnisse weisen daraufhin, dass die nähere Umgebung von B32 eine für eine Eiskerntiefbohrung geeignete Lokation ist. Der Untergrund zeugt dort nur geringe Reliefunterscheide auf und die detektierten internen Schichten lassen keine Störungen der Ablagerungsfolge erkennen. Erste Messungen der Oberflächenbewegungen und auch die modellierte Gleichgewichtsgeschwindigkeit lassen nur geringe Bewegungsraten von etwa $1,5\text{ma}^{-1}$ erkennen. Bei einer Akkumulationsrate von $6,8\text{cmEisäquivalenta}^{-1}$ ist eine Eismächtigkeit von 2750m ausreichend groß, um an dieser Stelle einen Eiskern zu erbohren, der einen vollständigen glazialen Zyklus umfasst. Somit ist die nähere Umgebung von B32 eine geeignete Lokation für eine Eiskerntiefbohrung, die den im EPICA Projekt formulierten Anforderungen genügt.

Geodätische Bestimmung von Massenbilanzparametern im Bereich der Gleichgewichtslinie in Westgrönland

Manfred Stober
FH Stuttgart

Zur Bestimmung von Fließgeschwindigkeit, Höhenänderung und Verformung des grönländischen Inlandeises finden seit 1991 geodätische Messungen an einem Testgebiet im Bereich der Gleichgewichtslinie statt. Das Gebiet liegt an einer Station (ETH/CU-Camp) in Westgrönland in ca. 1150 Meter Höhe, ca. 80 km vom Küstenort Ilulissat (Jakobshavn) entfernt.

Grundlage der geodätischen Messungen ist ein mit Pegeln vermarktes Netz (Dreieck mit Zentralpunkt), dessen dreidimensionale Bewegung und Verformung in den Kampagnen 1991, 1994, 1995, 1996 und 1999 nun schon längerfristig beobachtet werden. Außerdem wird das Gebiet topographisch vermessen, um auch flächenhaft die Höhenänderung des Gebietes ermitteln zu können.

Als Messverfahren wird GPS im Anschluss an den festen Fels bei Ilulissat eingesetzt, wobei zur Rekonstruktion der alten Pegellagen neuerdings auch Realtime-GPS angewandt wird.

In dem Beitrag werden die Mess- und Auswerteverfahren sowie die Ergebnisse mit den erreichten Genauigkeiten präsentiert.

Das wichtigste Ergebnis ist die Höhenänderung der Eisoberfläche. Aus dem Höhenvergleich an ehemaligen Pegelstandorten und aus der flächenhaften topographischen Aufnahme folgt übereinstimmend eine durchschnittliche Höhenabnahme von -0,22 Meter pro Jahr. Eine unabhängige Methode besteht indirekt über die Bestimmung von Strainraten. Die horizontalen Hauptverzerrungen betragen 1100 bzw. -829 ppm/a. Unterstellt man InkompRESSIBILITÄT des Eises, so folgt hieraus eine vertikale Strainrate von -271 ppm/a, was ebenfalls einer Höhen-

abnahme von -0,22 m pro Jahr entspricht. Jährliche Schwankungen der Höhenabnahme lassen sich direkt mit Änderungen der Lufttemperatur korrelieren.

Die horizontale Fließgeschwindigkeit beträgt 0,316 m/Tag, ohne signifikante Änderung über den gesamten Beobachtungszeitraum. Die Fließrichtung (260,4 gon) zeigt in Richtung des Abflussgebietes des Jakobshavn-Gletschers.

Mit diesem Untersuchungsgebiet wird stichprobenhaft eine Lücke des vom EGIG-Profil nicht erfassten Bereiches geschlossen. Die hier terrestrisch erzielten Ergebnisse dienen auch der Kontrolle amerikanischer Fernerkundungsmethoden, die in dieser Region zu ähnlichen Werten kommen.

Karl Ernst von Baer (1792–1876) als Dauerfrostbodenforscher

Erki Tammiksaar
Tartu

In deutscher und englischer Sprache fehlt bisher eine Arbeit über den Beginn und die Geschichte der Erforschung des Dauerfrostbodens. Weitaus mehr hingegen wurde darüber in Russland geschrieben und diskutiert, da die Erforschung des Permafrost unbestritten in Russland ihren Anfang nahm. Fast übereinstimmend verbinden russische Autoren den Anfang der Frostbodenforschung mit dem Namen von Alexander Theodor von Middendorff (1815–1894), der in den Jahren 1842–1845 auf der Taimyrhalbinsel und in Ost-Sibirien vielseitige Forschungen ausführte und der praktisch auch als erster den Dauerfrostboden in Sibirien untersuchte.

Dabei waren sich Fachkenner in Russland bereits in den 1940er Jahren darüber bewusst, dass der vielseitige Naturforscher und Begründer der modernen Embryologie Karl Ernst von Baer nicht nur der eigentliche Initiator der Middendorff-Expedition war und sich intensiv an der Bearbeitung der Middendorffschen Resultate beteiligte sondern auch der Autor der umfangreichen Arbeit «Materialien zur Kenntniss des unvergänglichen Boden-Eises in Sibirien» (1843) war. Dieses unpublizierte Manuskript, das Baer als eine Anleitung für Middendorff zusammengestellt hatte, war keine blosse Instruktion für eine Expedition, sondern ging weit darüber hinaus. Baers theoretische Arbeit über den Dauerfrostboden in Sibirien war ein ausführliches wissenschaftliches Werk und weltweit die Erste auf diesem Gebiet. Aufgrund des gesammelten umfangreichen Material-Sammlung definierte Baer den Dauerfrostboden als eigenständiges Forschungsobjekt der Naturwissenschaften. Er formulierte nicht nur die zukünftigen Aufgaben der Permafrostforschung, sondern wies auch den Lösungsweg. Diese Konzeption wurde zur Grundlage der Middendorffschen Forschungen und seiner Schlussfolgerungen über den Dauerfrostboden in Sibirien. Deshalb muss Baer heute unbestritten als erster Permafrostwissenschaftler und Begründer der Geokryologie als eigenständiger Wissenschaftszweig angesehen werden.

Die Nares Strait Plattengrenze zwischen Grönland und Kanada

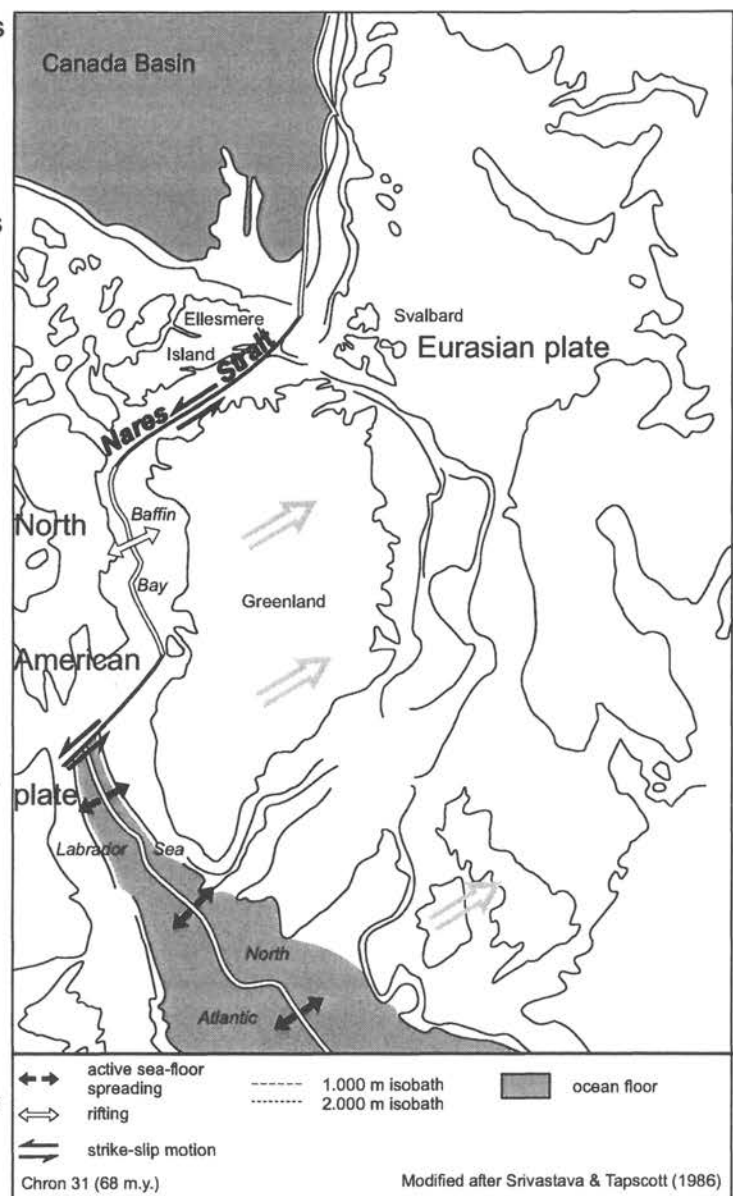
Franz Tessensohn & Karsten Piepjohn

¹BGR, Hannover

²Geol. Institut, Münster

Vor der eozänen Entstehung des Nord-Atlantiks zwischen Norwegen und Grönland gab es westlich von Grönland an der Wende Kreide/Tertiär ein älteres Spreading System, das für eine gewisse Zeit die Plattengrenze zwischen der nordamerikanischen und der eurasischen Platte bildete. Relikte des Systems sind in Form von magnetischen Streifen-Anomalien in der Labrador See erhalten. Weiter nördlich in der Baffin Bay sind die Belege weniger eindeutig, aber aufgrund der marin-geophysikalischen Daten ist eine Transform Fault entlang der heutigen Nares Strait anzunehmen, die theoretisch einen sinistralen Versatz von mehr als 200 km haben müßte. Dem widersprechen geologische Befunde an Land, da die Faziesgürtel des Paläozoikums sich ohne Versatz auf beiden Seiten fortzusetzen scheinen.

Bei eigenen Geländearbeiten in den Jahren 1998-2000 am kanadischen Ufer der Nares Strait wurde auf der Judge Daly Halbinsel ein bedeutendes System von Blattverschiebungen entdeckt und strukturell aufgenommen. Der Bewegungssinn ist sinistral entsprechend dem postulierten Sinn der Transform Störungen. Die Versatzbeträge an den Einzelstörungen liegen bei ca. 20 km. Das gesamte an Land aufgeschlossene System könnte einen kumulativen Versatz von unter 100 km aufweisen. Ob der theoretisch noch fehlende Versatzbetrag an eine Hauptstörung in der Nares Strait gekoppelt ist, soll neben anderen Zielen eine geplante marin-seismische Messfahrt im Jahr 2001 versuchen zu klären.



KGIS: Ein international koordiniertes Informationssystem für King George Island (Antarktis)

Steffen Vogt 1), Matthias Braun 1), Ricardo Jaña 2)

1) Institut für Physische Geographie, Universität Freiburg

2) Instituto Antártico Chileno, Santiago

Die Umsetzung des Madrider Protokolls im Spannungsfeld zwischen Forschung und Umweltschutz gestaltet sich trotz guten Willens der beteiligten Parteien schwierig. Um Genehmigungsverfahren für Tätigkeiten auf einer international vergleichbaren Datengrundlage durchführen zu können wird mit KGIS (King George Island GIS Database) ein raumbezogenes Informationssystem für King George Island aufgebaut, das die Basis für naturwissenschaftlich fundierte Beurteilungen bietet. KGIS wird gleichzeitig auch als Informationsquelle und Werkzeug für die Planung und Durchführung von Forschungsprojekten dienen.

King George Island (South Shetland Islands) ist eines der am dichtesten besiedelten Gebiete der Antarktis. Dies führt zu einer extremen Nutzungskonkurrenz vor allem auf den eisfreien Standorten (zahlreiche Forschungsstationen, Landepiste, Tourismus, Brutkolonien, empfindliche Vegetationsdecken, Schutzgebiete, etc.). Aufgrund der vielfältigen naturräumlichen Ausstattung der Insel, der notwendigen multinationalen Kooperation und der Tätigkeit von Forschergruppen unterschiedlichster Disziplinen kann das KGIS als Modellfall für eine große Bandbreite von Genehmigungsvorgängen dienen.

Das Projekt wird im Rahmen des Geographic Information Program 2000-2002 der SCAR - Working Group on Geodesy & Geographic Information durchgeführt. Eingebunden sind Institutionen aus Argentinien, Brasilien, Chile, China, Korea, Polen, Rußland und Uruguay. Die Koordination des Projekts liegt seit Juli 2000 beim IPG (Institut für Physische Geographie, Universität Freiburg).

Das Projekt gliedert sich in die Arbeitsschritte

1. Spezifikation eines standardisierten SCAR-Datenmodells
2. Auffinden vorhandener Datensätze und zugehöriger Metadaten
3. Einbindung der Datensätze in ein GIS
4. Erstellen eines Benutzerhandbuchs für das GIS (Datenhandbuch, Datenakquisition, etc.)
5. Online-Zugang über WWW-Interface

Für die Akzeptanz des Informationssystems, sowohl was die Nutzung als auch die Bereitschaft zur Mitarbeit der einzelnen auf der Insel tätigen Nationen und Institutionen betrifft, sind die komplexen Beziehungen zwischen diesen zu berücksichtigen. Im Februar 2001 werden deshalb die bis dahin erarbeiteten Ergebnisse auf den Stationen der Insel präsentiert und zur Diskussion gestellt.

Einsatz von wissensbasierten Methoden zur Entscheidungs-unterstützung im Planungs- und Genehmigungsprozess bei Tätigkeiten in der Antarktis (Poster)

Steffen Vogt

Institut für Physische Geographie, Universität Freiburg

Nach dem Umweltschutzprotokoll zum Antarktisvertrag ("Madriider Protokoll") stehen alle Tätigkeiten (Forschung, Tourismus, Logistik), die in der Antarktis durchgeführt werden sollen, unter Genehmigungsvorbehalt. Für die Abschätzung möglicher Auswirkungen auf die Umwelt ist eine zuverlässige räumliche Datengrundlage unerlässlich. Gerade für Gebiete in der Antarktis sind die vorhandenen Datensätze aber oft nur spärlich, ungenau und fehlerbehaftet.

Ziel des KGIXGIS (King George Island EXpert GIS) ist es, die vorhandenen raumbezogenen Datensätze zu objektiven und vergleichbaren Entscheidungsgrundlagen aufzubereiten. Das XGIS greift dabei auf die durch das SCAR-Working Group on Geodesy and Geographic Information-Projekt KGIS (King George Island GIS) bereitgestellten Daten für King George Island (Antarktis) zurück.

Dazu wird das GIS mit einem regelbasierten Expertensystem verknüpft und die reine Datenverarbeitungsfunktion des GIS um die Fähigkeit zum Wissensmanagement erweitert. Das Expertenwissen wird aus Interviews mit Fachleuten aus verschiedensten Disziplinen (Botanik, Geologie, Zoologie, Logistik, etc.) gewonnen. Metadaten, z.B. über die Datenqualität, werden automatisch berücksichtigt. Unschärfe und Unsicherheit wird mittels Fuzzy-Logik modelliert.

Carl Heinrich Merck, ein fast Vergessener, Arzt und Naturforscher, der 49 Jahre (1790) später nach Georg Wilhelm Steller erneut die unwirtliche baumlose Tundralandschaft der aleutischen Inselkette aufsuchte

Ullrich Wannhoff
Dresden

Ausschnitt aus der Seereise 1790 von Kamtschatka nach Unalaska über Kayak Island und zurück in den Heimathafen Petropwalowsk.

Im Auftrage von Simon Pallas, schloss sich Carl Heinrich Merck, geboren 1761 in Darmstadt, vorher als Arzt in Jakutsk tätig, der Billing-Expedition (1784-1792) an. Die beschwerliche Landreise endete vorerst in Ochotsk, bevor die Crew mit dem Schiff „Slawa Rossii“ über das ochotskische Meer nach der Hafenstadt Petropawlowsk segelten, die Bering 1740 nach den gleichnamigen Schiffen „St Peter“ und „St. Paul“ taufte. Am 9. Mai 1790 verließ die Seemannschaft die Awatschabucht und am 1. Juni 1790 näherten sie sich der Südwestspitze von Unalaska. Sie ankerten vor der Insel Sedanka und fuhren mit tierlederbespannten Baidaras in die große längliche Biberbucht hinein. Bei einem „Picknick“ in der Ugadega Bucht wurden sie von Ureinwohnern überrascht, die sie in das Dorf Iluliuk, das in der Nähe des heutigen Dorfes Unalaska liegt einluden. Sarytschew, russischer Seeoffizier und Merck überqueren gemeinsam, den Gebirgrücken Unalaska und kamen in ein Tal mit einer breiten und voller Klippen zerfurchten Bucht hinein. Westseitlich davon befindet sich der Kapitänshafen mit der gleichnamigen Bucht, wo Lewatschew 1768 überwinterte. Lewatschew war einer der ersten russischen Seefahrer, die vor Cook die Aleuteninseln kartographierten, und das Leben der Ureinwohnern aufzeichnete.

Am 17. Juni fuhr die Crew um Billing aus der Biberbucht heraus in Richtung Unimak und weiter zu den vorgelagerten Inseln von Kodiak. Sie erreichten am 28. Juni den Drei-Heiligen Hafen, eine russische Niederlassung des Kaufmanns Schelichow, der 1799 die Russisch-Amerika-Kompanie ins Leben rief und als ersten Gouverneur Baranow einsetzte.

Nachdem viele kleiner Inseln gesichtet und teilweise auch aufgesucht wurden, fuhren sie weiter durch die Schugatschskaja Bucht dem heutigen Prince William Sound und legten am 3. August 1790 vor Kayak Island an. Dieses grandiose Eiland an der Südspitze mit der hohen „Felsnadel“, das von vielen Seeleuten bestaunt und bewundert wurde, schrieb Merck in seinem Tagebuch drei lapidare Sätze: „ Diese Eyland endigt sich mit einem höheren abgestumpften Berg vor. Von ihm NO nehmen die folgenden weit an Höhe ab. Bei ihm noch ein Felsen im Meer.“ Auf Mercks Sprache möchte ich jetzt nicht weiter eingehen und dafür den Dresdner Zoologen und Völkerkundler Prof. Jacobi zitieren: „ Nicht nur der altertümliche Schriftduktus, sondern auch eine vielfach, namentlich in Beschreibungen zu Tage tretende Unbeholfenheit im Ausdruck, die manchmal in ein kaum zu enträtselndes Kauderwelch ausartet, lassen den Verdacht aufkommen, dass Merck in sechs Jahren sibirischen Lebens im Gebrauch der Muttersprache etwas aus der Übung gekommen war, zumal er bereits die jakutische Sprache zu beherrschen gelernt hatte“

Prof Jacobi Direktor seinerseits des Völkerkundemuseum Dresden, haben wir den Fund zu verdanken, der dieses verschollenen Tagebuches 1936 in ein Leipziger Antiquariat fand. Zur Zeit bin ich der einzige im deutsch sprachigen Raum, der neben Jacobi (1938) und Stresemann (1948) sich intensiv mit Merck's ersten Tagebuch auseinandersetzen. Vor ihnen musste Adelbert von Chamisso dieses Tagebuch in den Händen gehabt haben. Er ist der Einzige der auf seiner „Reise um die Welt“ mit der „Rurik“ unter dem Kapitän Kotzebue, Merck öfters zitierte.

Merck sammelte auf dieser Seereise an die 200 Vogelbälge, darunter viele Erstbeschreibungen, die aber Pallas zu „seinen Gunsten“ in der Rosso Zoographia aufschrieb. Die angelegten Herbarienblätter von Merck sind bis heute nicht auffindbar, die wahrscheinlich in London liegen. Herr Baron von Asch kaufte einen großen Teil der gesammelten Völkerkundeobjekte von Merck in St. Petersburg auf und brachte sie nach Göttingen, wo sie heute unaufgearbeitet im Institut für Völkerkunde liegen.

In der Handschriften-Bibliothek in St. Petersburg nahm ich als erster Europäer Einblick in Merck's zweiten Tagebuches. Darin befinden sich auch Zeichnungen von Voronin.

Zur spätquartären Umweltgeschichte im westlichen Vorland des Polaren Urals - Schlussfolgerungen aus Untersuchungen an Seesedimentkernen

F. Wischer, A. A. Andreev, W.-D. Hermichen, H.-W. Hubberten
Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam

Im Rahmen des EU-Projekts "Eurasian Ice Sheets" wurden im Spätwinter 1999 aus dem See "Lyadhej-To" (68°15'N, 65°45'E) ca. 50 m Sedimentkerne mit Hilfe eines Kolbenrammbohrers gewonnen. Der See befindet sich am Fuße der nordwestlichen Flanke des Polar-Urals, unmittelbar an der hypothetischen Grenze des früh-/mittelweichselzeitlichen Barents-Karasee Eisschildes. Das Sediment im Seebecken sollte somit geeignet sein, den letzten Eisvorstoß und -rückzug in dem Gebiet zu datieren und Rückschlüsse auf die regionale postglaziale Umweltentwicklung zuzulassen.

Der See "Lyadhej-To" ist ca. 4 km² groß und hat 2 Teilbecken, die maximal 26 bzw. 21m tief sind. Die Zuflüsse erfolgen heute von der benachbarten Westseite des bis 1000 m hohen Gebirges, der Ausfluss geht nach Norden, in Richtung Karasee.

Die von der Seeisdecke gemessenen Georadargramme zeigen horizontal gelagerte Sedimente mit bis zu 8m Mächtigkeit in den beiden Becken und einen 45m mächtigen, unregelmäßig gelagerten Sedimentkörper auf dem die Becken trennenden Plateau. Die durch Luftaufnahmen und erste Geländeuntersuchungen gestützte Annahme, der Seeboden befinde sich direkt auf anstehendem Gestein, konnte nicht bestätigt werden.

Von den drei erbohrten Sedimentkernen zeigt der Kern, der auf dem Plateau erbohrt wurde, eine gestörte Sedimentabfolge. Dagegen zeigen die Kerne aus dem Nordbecken (11,9m) und dem Südbecken (10m) mit über großen Abschnitten laminierten Sedimentsequenzen eine ungestörte, vergleichbare Faziesabfolge: Ergebnis einer durch regionale Veränderungen in den Umweltbedingungen induzierten Sedimentation.

In diesem Vortrag wird maßgeblich der Kern PG 1437 aus dem Nordbecken behandelt. Die Basis des Kerns besteht aus einem überkonsolidierten Diamikton, einem Till. Der Till wird überlagert von geschichtetem bis laminiertem, tonigen Gyttja (6,9 bis 1,5m) mit wenigen Tonlagen. Die oberen 1,5m bestehen aus siltig-tonigem Gyttja mit dünnen Silt- und Tonlagen.

14C-AMS-Datierungen von ausgelesenen Pflanzenresten ergaben ein Alter von ca. 11000 cal. yrs BP für die Basis der lakustrinen Sequenz. Korngrößenverteilung, Biogeochemie, anorganische Geochemie und $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ widerspiegeln detailliert die Veränderungen der Klima- und Umweltbedingungen.

Der Tiefenbereich 540-640cm ist durch generell hohe Calciumkarbonatgehalte (bis zu 60%, im Vergleich zu durchschnittlich 1-2%) gekennzeichnet, dessen $\delta^{13}\text{C}$ -Werte auf einen authigenen Ursprung des Karbonats hinweisen.

Pollenanalysen ergeben eine Gliederung der lakustrinen Sequenz in fünf Pollenzonen und stimmen mit publizierten holozänen Pollenprofilen weitgehend überein.

Um Hinweise auf die Herkunft des Tills an der Basis der lakustrinen Sequenz zu erhalten (Kara-See oder Polarer Ural), wurden geochemische Untersuchungen (ICP-OES, G-AAS) am Sedimentkern und an Vergleichsmaterial mit eindeutiger Zuordnung zum Basisbereich des o.g. Eisschildes ("Markhida-Till") durchgeführt. Ein erster Vergleich zeigt, dass die geochemische Zusammensetzung der Till-Proben-Gruppen nicht identisch ist.

TERRA NOSTRA

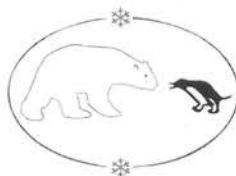
Schriften der Alfred-Wegener-Stiftung 2003/1

21. Internationale Polartagung der Deutschen Gesellschaft für Polarforschung



17. – 22. März 2003 Kiel, Germany

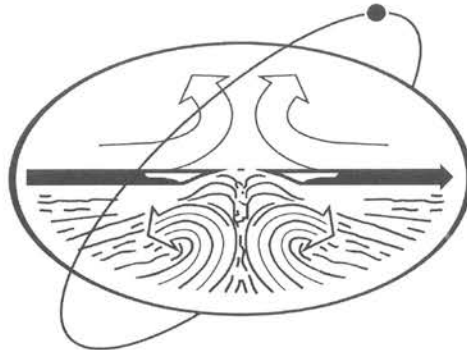
Programm und Zusammenfassung der Tagungsbeiträge



IMPRESSUM

Terra Nostra
Heft 2003/1:

21. Internationale Polartagung der DGP in Kiel
Programm und Zusammenfassung der Tagungsbeiträge



- Herausgeber: Alfred-Wegener-Stiftung (AWS)
Arno-Holz-Str. 14
12165 Berlin
Telefon: 030-7901374-0
Telefay: 030-7901374-1
email greiner@gfz-potsdam.de
- Schriftleitung: Prof. Dr. H. Ristedt
Am Heidchen 15
53639 Königswinter
Telefon: 02244-80704
email heinrichstedt@hotmail.com
- Verantwortlich: Prof. Dr. Dieter K. Fütterer, Prof. Dr. Heinz Miller

Alfred-Wegener-Institut (AWI)
für Polar- und Meeresforschung
Columbusstraße
D-27568 Bremerhaven
Telefon: 0471-4831 1200/1210
Telefax: 0471-4831 1271
email
dfuetterer@awi-bremerhaven.de
hmilller@awi-bremerhaven.de
<http://www.awi-bremerhaven.de/GEO/DGfP/index.html>
- Redaktion: Renate Wanke
Alfred-Wegener-Institut
für Polar- und Meeresforschung
Telefon: 0471-4831 1201
Telefax: 0471-4831 1271
email rwanke@awi-bremerhaven.de

ISSN 0946-8978

Selbstverlag der Alfred-Wegener-Stiftung, Berlin, 2003
Printed in Germany
Gesamtherstellung: Weserdruckerei Grassé GmbH, Bremerhaven

Alle Rechte vorbehalten

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR POLARFORSCHUNG

21. Internationale Polartagung

vom 17. bis 22. März 2003

in Kiel



GERMAN SOCIETY OF POLAR RESEARCH

the 21st International Polar Meeting

March 17 til 22, 2003

Kiel

Sonntag 16. März 2003

- 16.00 - 18.00 Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats und danach
des erweiterten Vorstands, großer Konferenzraum GEOMAR
- ab 16.00 Anmeldung im Tagungsbüro, Foyer GEOMAR
- ab 18.00 Eisbrecherparty, Cafeteria GEOMAR

Montag 17. März 2003

- 09.00 **Eröffnungssitzung**
Hörsaal des GEOMAR

Begrüßung und Eröffnung durch den Vorsitzenden der
Deutschen Gesellschaft für Polarforschung
Prof. Dr. Georg Kleinschmidt, Frankfurt a.M.
Grüßworte
Ehrungen

Vortragssitzung I

- 10.00 - 10.30 Burkhard Schroeter, Kiel:
Terrestrische Vegetation in der Antarktis: Biodiversität, Adaptation und
Klimawandel
- Kaffeepause
- 11.00 - 11.20 Benoît Sittler et al., Freiburg:
Lemming cycles in high arctic Greenland: patterns and issues emerging
from an ongoing long-term study.
- 11.20 - 11.40 Karen v. Juterzenka et al., Bremerhaven:
Benthosgemeinschaften einer komplexen arktischen Tiefseelandschaft –
Ergebnisse des Verbundprojektes ARKTIEF-II
- 11.40 - 12.00 Eberhard Fahrbach et al., Bremerhaven:
Low frequency variations of water mass properties in the Weddell Sea
- 12.00 - 12.20 Hans-Ulrich Peter et al., Jena:
Mortalität von Skua- und Sturmschwalben-Küken in der Antarktis
- 12.20 - 12.40 Beate Bader, Kiel:
Ökologie von Bryozoen-dominierten Gemeinschaften im Weddellmeer
(Antarktis)
- Mittagspause

Vortragssitzung II

- 14.00 - 14.20 Dieter K. Fütterer et al., Bremerhaven:
Ob and Yenisei River Run-off and its Environmental Significance in the Kara Sea: objectives of research
- 14.20 - 14.40 Frank Schoster et al., Bremerhaven:
Siberian River Run-Off (SIRRO): Sedimentological variations during the last sea-level rise in the southern Kara Sea
- 14.40 - 15.00 Klaus Dittmers et al., Bremerhaven:
Late Quaternary fluvial history of the southern Kara Sea
- 15.00 - 15.20 Matthias Kraus et al., Bremerhaven:
Holocene environmental changes in the southern Kara Sea region (Siberian Arctic) derived from marine palynological studies
- 15.20 - 15.40 Birgit Gaye-Haake et al., Hamburg:
Sediment trap studies in the Kara Sea
- Kaffeepause
- 16.10 - 16.30 Johannes Simstich et al., Kiel:
Hydrographic variability in the southern Kara Sea during the last 9000 years
- 16.30 - 16.50 Ruediger Stein et al., Bremerhaven:
Holocene Organic Carbon Budget of the Arctic Ocean: Sources and Sinks
- 16.50 - 17.10 Steffen Popp et al., Potsdam:
Erste Ergebnisse zur spätquartären Umweltentwicklung im Werchojansk-Gebirge und seinem Vorland (NE-Sibirien)
- 17.10. - 17-30 Kerstin Saalman et al., Frankfurt a.M.:
Känozoische Deformation in Svalbard, Nordgrönland und der kanadischen Arktis - Auswirkungen der Öffnung des Nordatlantiks und der Labrador See
- 17.30 - 19.00 **Sitzungen der Arbeitskreise:**
- Geodäsie der Polargebiete, Hörsaal IPÖ
 - Geschichte der Polargebiete, Sozialraum, IPÖ
 - ANDRILL Arbeitstreffen, großer Konferenzraum GEOMAR

Dienstag 18. März 2003

Vortragssitzung III

- 08.30 - 09.00 Jörn Thiede et al., Bremerhaven:
Der sibirische Permafrost im Wandel der Zeit
- 09.00 - 09.20 Michael Schmid, Kiel:
Arktisches Benthos als Anzeiger für Klimaveränderungen?
- 09.20 - 09.40 Wiebke Müller-Lupp et al., Kiel:
Einfluss von Gefrieren und Tauen auf die CO₂-Produktion in Permafrostböden
- 09.40 - 10.00 Carolyn Wegner et al., Kiel
Jahreszeitliche Schwankungen der Schwebstoffdynamik auf dem Laptev-See-Schelf (Sibirische Arktis)
- 10.00 – 10.20 Heidemarie Kassens, Kiel:
Extreme Umweltsysteme: Die Laptev-See in der sibirischen Arktis
- Kaffeepause
- 10.50 - 11.10 Dirk Wagner et al., Potsdam:
Mikrobielle Methanbildung unter extremen Umweltbedingungen in Permafrostböden: Ein Model für Exobiologische Prozesse?
- 11.10 - 11.30 Georg Schwamborn et al., Potsdam:
Gründe für die Entstehung von Georadar-Reflektionen in gefrorenen Sedimenten
- 11.30 - 11.50 Ch. Wüthrich et al., Basel:
Carbon pools and Carbon fluxes in Permafrost-affected soils
- 11.50 - 12.10 Robert Spielhagen et al., Kiel:
Die Geschichte der spätquartären Vereisungen in Nordeuropa und Nordasien
- 12.10 - 12.30 Frank Rau et al., Freiburg:
Gletschermonitoring auf der Antarktischen Halbinsel - Die Aktivitäten des GLIMS Regional Centers ‚Antarctic Peninsula‘
- Mittagspause

Vortragssitzung IV

- 14.00 - 14.20 Ricardo Jaña et al., Freiburg:
Glacier inventory of the Trinity Peninsula, Antarctica
- 14.20 - 14.40 Manfred Stober et al., Stuttgart:
Geometrieänderung von Gletschern in NW Spitzbergen im letzten halben Jahrhundert
- 14.40 - 15.00 Steffen Podlech, Copenhagen:
Ice-sheet response in the Qassimiut area, South Greenland
- 15.00 - 16.00 **Postersitzung I***

Kaffeepause
- 16.30 - 16.50 Erki Tammiksaar, Tartu:
Alexander Theodor von Middendorff und die russische Sibirienforschung
- 16.50 - 17.10 Julia Lajus et al., St. Petersburg:
The international cooperation in the Arctic marine research: case of the Russian – German joint studies in the Barents Sea, 1926 - 27
- 17.10 - 17.30 Wieland Adler et al., Dresden:
Was können Sportexpeditionen zur Polarforschung beitragen ?
- 17.30 - 19.00 **Sitzungen der Arbeitskreise:**

- Glaziologie der Polargebiete, Sozialraum IPÖ
- Arktische Ökologie und Ökonomie, Hörsaal IPÖ
- Geologie der Polargebiete, großer Konferenzraum GEOMAR

Mittwoch 19. März 2003

Vortragssitzung V

- 08.30 - 09.00 Franz Tessensohn, Hannover:
Subduktion am Außenrand Gondwanas: Belege aus der Antarktis für die Persistenz des SE-Pazifik
- 09.00 - 09.20 Frank Wilhelms et al., Bremerhaven:
First results from the EPICA deep ice core (EDML) in Dronning Maud Land
- 09.20 - 09.40 Hanno Meyer et al., Potsdam:
A 7000 year stable isotope record from the EPICA Dronning Maud Land ice core

- 09.40 - 10.00 Diedrich Fritzsche et al., Potsdam:
Holozäne Klimainformationen aus einem Eiskern von Severnaya Zemlya
(russische Arktis)
- Kaffeepause
- 10.30 - 12.00 Mitgliederversammlung**
- Mittagspause
- 13.00 - 19.00 **Exkursion nach Haithabu**

Donnerstag 20. März 2003

Vortragssitzung VI

- 08.30 - 09.00 Yvon Csonka, Nuuk:
Research partnerships with indigenous „stakeholders“ in the arctic: ex-
amples and trends
- 09.00 - 09.20 Reinhard Dietrich et al., Dresden:
Gezeitensignale am subglazialen *Lake Vostok* / Antarktika
- 09.20 - 09.40 Henner Sandhäger, Bremerhaven:
Modellstudien zur Relevanz von Bruchstrukturen für die Dynamik und
Klimasensitivität des Larsen Ice Shelf, Antarktis
- 09.40 - 10.00 Birgit Paschke, Münster:
3-D-Modellierung der Fliessdynamik des Nivlisen und seines Einzugs-
gebietes, Antarktis
- 10.00 - 10.20 Marcel Nicolaus et al., Bremerhaven:
Beobachtung und Modellierung der Aufeis-Bildung auf Festeis des
Kongsfjordes, Svalbard
- Kaffeepause
- 10.50 - 11.10 Klaus Grosfeld et al., Bremen:
Sensitivität eines gekoppelten Schelfeis-Ozean-Systems gegenüber ver-
änderlichen Klimarandbedingungen
- 11.10 - 11.30 Dorothea Bauch et al., Kiel:
Polar foraminifera *Neogloboquadrina pachyderma* reveals species de-
pendent $\delta^{18}\text{O}$ shift

- 11.30 - 11.50 Holger Cremer et al., Utrecht:
The modern and Holocene diatom flora in crater lake El'gygytgyn, an extreme arctic lake in Chukotka
- 11.50 - 12.10 Bernhard Diekmann, Potsdam:
Sedimentäre Zeugnisse der känozoischen Klima- und Umweltentwicklung im Antarktischen Ozean
- 12.10 - 12.30 Jens Matthiessen et al., Bremerhaven:
Surface water conditions at the northern Barents Sea continental margin during marine isotope stage 5
- Mittagspause
- 14.00 - 16.00 **Postersitzung II***
- Kaffeepause
- 18.00 - 19.30 **Konferenz-Dinner**
anschl. Bustransfer zum Rathaus
- 20.00 **Abendvortrag** (Ratssaal)
Dieter Piepenburg, Kiel:
Schlangensterne – Dominierende Faunenelemente der Bodenfaunen arktischer Schelfe
- Ausklang mit Wein u. Käse

Freitag 21. März 2003

Vortragssitzung VII

- 08.30 - 08.50 Ludger Kappen, Kiel:
Neue Perspektiven zur botanischen Erforschung der Antarktis
- 08.50 - 09.10 Stefan Pannewitz et al., Kiel:
Flechtenaktivität unter dem Einfluss von Schnee in der kontinentalen Antarktis
- 09.10 - 09.30 Martin Schlensoeg et al., Kiel:
Die Reaktivierung des Metabolismus von Moosen und Flechten nach der Winterperiode in der Kontinentalen Antarktis
- 09.30 - 09.50 Sieglinde Ott et al., Düsseldorf:
Postglacial development of biocoenoses in Antarctic terrestrial coastal habitats and nunataks

- 09.50 - 10.10 Hans-Jürgen Bobzien, Tornesch
Klimaformationen – Jahreszeiten der Erdgeschichte

Kaffeepause
- 10.40 - 11.00 Carsten Eckert, Potsdam:
Schwammnadelsedimente in polaren Gewässern – Genese, Struktur und
ökologische Bedeutung
- 11.00 - 11.20 Christian Hass et al., List/Sylt:
Channel/Levee Sedimentation in the eastern Weddell Sea
- 11.20 - 11.40 Eckart Schultz et al., Freiburg
Long term trends in particle deposition in NE Greenland as assessed by a
passive aerosol sampling technique
- 11.40 - 12.00 Steffen Vogt et al., Freiburg:
Towards a SCAR distributed data network: The current work of the
SCAR GIG
- 12.00 – 12.20 Wilfried Korth et al., Berlin:
Grönlandexpedition 2002 – Geodätische Ergebnisse
- Schlussworte**
- Mittagessen

Samstag 22. März 2003

ganztägig Exkursion nach Sylt

*** die insgesamt drei besten Poster werden prämiert**

Kurzfassungen der Vorträge

Was können Sportexpeditionen zur Polarforschung beitragen ?	15
Ökologie von Bryozoen-dominierten Gemeinschaften im Weddellmeer (Antarktis)	15
Polar foraminifera <i>Neogloboquadrina pachyderma</i> reveals species dependent $\delta^{18}\text{O}$ shift	16
Klimaformationen – Jahreszeiten der Erdgeschichte	17
The modern and Holocene diatom flora in crater lake El'gygytgyn, an extreme arctic lake in Chukotka.....	19
Research partnerships with indigenous „stakeholders“ in the arctic: examples and trends	19
Sedimentäre Zeugnisse der känozoischen Klima- und Umweltentwicklung im Antarktischen Ozean	20
Gezeitensignale am subglazialen <i>Lake Vostok</i> / Antarktika	21
Late Quaternary fluvial history of the southern Kara Sea.....	21
Schwammnadelsedimente in polaren Gewässern – Genese, Struktur und ökologische Bedeutung	22
Holozäne Klimainformationen aus einem Eiskern von Severnaya Zemlya (russische Arktis).....	23
Ob and Yenisei River Run-off and its Environmental Significance in the Kara Sea: objectives of research.....	24
Sediment trap studies in the Kara Sea.....	26
Sensitivität eines gekoppelten Schelfeis-Ozean-Systems gegenüber veränderlichen Klimarandbedingungen	26
Channel/Levee Sedimentation in the eastern Weddell Sea.....	27
Glacier inventory of the Trinity Peninsula, Antarctica	28
Benthosgemeinschaften einer komplexen arktischen Tiefseelandschaft – Ergebnisse des Verbundprojektes ARKTIEF-II.....	29
Neue Perspektiven zur botanischen Erforschung der Antarktis	30
Extreme Umweltsysteme: Die Laptev-See in der sibirischen Arktis	30
Grönlandexpedition 2002 – Geodätische Ergebnisse.....	31
Holocene environmental changes in the southern Kara Sea region (Siberian Arctic) derived from marine palynological studies	32
The international cooperation in the Arctic marine research: case of the Russian – German joint studies in the Barents Sea, 1926 - 27.....	32
Surface water conditions at the northern Barents Sea continental margin during marine isotope stage 5	34
A 7000 year stable isotope record from the EPICA Dronning Maud Land ice core.....	35
Einfluss von Gefrieren und Tauen auf die CO_2 -Produktion in Permafrostböden	36

Beobachtung und Modellierung der Aufeis-Bildung auf Festeis des Kongsfjordes, Svalbard	36
Postglacial development of biocoenoses in Antarctic terrestrial coastal habitats and nunataks	37
Flechtenaktivität unter dem Einfluss von Schnee in der kontinentalen Antarktis	38
3-D-Modellierung der Fliessdynamik des Nivlisen und seines Einzugsgebietes, Antarktis	39
Mortalität von Skua- und Sturmschwalben-Küken in der Antarktis	39
Schlangensterne – Dominierende Faunenelemente der Bodenfaunen arktischer Schelfe	40
Ice-sheet response in the Qassimiut area, South Greenland	41
Erste Ergebnisse zur spätquartären Umweltentwicklung im Werchojansk-Gebirge und seinem Vorland (NE-Sibirien).....	41
Gletschermonitoring auf der Antarktischen Halbinsel - Die Aktivitäten des GLIMS Regional Centers 'Antarctic Peninsula'	42
Känozoische Deformation in Svalbard, Nordgrönland und der kanadischen Arktis - Auswirkungen der Öffnung des Nordatlantiks und der Labrador See	43
Modellstudien zur Relevanz von Bruchstrukturen für die Dynamik und Klimasensitivität des Larsen Ice Shelf, Antarktis	45
Die Reaktivierung des Metabolismus von Moosen und Flechten nach der Winterperiode in der Kontinentalen Antarktis.....	46
Arktisches Benthos als Anzeiger für Klimaveränderungen?	47
Siberian River Run-Off (SIRRO): Sedimentological variations during the last sea-level rise in the southern Kara Sea	47
Terrestrische Vegetation in der Antarktis: Biodiversität, Adaptation und Klimawandel	48
Long term trends in particle deposition in NE Greenland as assessed by a passive aerosol sampling technique	49
Gründe für die Entstehung von Georadar-Reflektionen in gefrorenen Sedimenten	50
Hydrographic variability in the southern Kara Sea during the last 9000 years.....	50
Lemming cycles in high arctic Greenland: patterns and issues emerging from an ongoing long-term study.	51
Die Geschichte der spätquartären Vereisungen in Nordeuropa und Nordasien	51
Holocene Organic Carbon Budget of the Arctic Ocean: Sources and Sinks.....	52
Geometrieänderung von Gletschern in NW Spitzbergen im letzten halben Jahrhundert	52
Alexander Theodor von Middendorff und die russische Sibirienforschung	54
Subduktion am Außenrand Gondwanas: Belege aus der Antarktis für die Persistenz des SE-Pazifik	54
Der sibirische Permafrost im Wandel der Zeit	55
Towards a SCAR distributed data network: The current work of the SCAR GIG	57

Mikrobielle Methanbildung unter extremen Umweltbedingungen in Permafrostböden: Ein Model für Exobiologische Prozesse?	58
Jahreszeitliche Schwankungen der Schwebstoffdynamik auf dem Laptev-See-Schelf (Sibirische Arktis)	59
First results from the EPICA deep ice core (EDML) in Dronning Maud Land.....	60
Carbon pools and Carbon fluxes in Permafrost-affected soils.....	60

Kurzfassungen der Poster

Holocene vegetation and climate history derived from the Lyadhej-To Lake sediments, Polar Ural, Russia	62
Antarctic Specially Managed Area of Admiralty Bay (King George Island, Antarctica): Perspectives to environmental management with GIS	63
Evolution of Late Pliocene heat transport to the high latitudes: High-Resolution $\delta^{18}\text{O}$ and Mg/Ca-derived Temperature Records of the Late Pliocene in ODP Core 984 (Bjorn drift).....	64
River and brine water in the southern Kara Sea depicted by $\delta^{18}\text{O}$ and salinity of the water.....	65
Seven years of QUEEN – a programme of the <i>European Science Foundation</i> (ESF).....	65
Pegelregistrierungen bei der GARS O'Higgins.....	66
Schwachstellen der Milankovitch-TheorieEine kritische Analyse mit Ergänzungen zur Glazialtheorie	67
Untersuchung des Einflusses der Troposphäre auf GPS-Signale für hochgenaue Messungen im Bereich der Antarktis.....	68
ANDEEP Isopoda (Crustacea). Abundance and composition in the Antarctic deep sea (preliminary results).....	69
Dokumentation von Eisrändern in Arktis und Antarktis durch exakte Kartierungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts	69
Identifying isochrones in GPR profiles from dep-based forward modelling	70
Particle size dependent densification rates lead to minimum in density fluctuations of polar firn.....	71
Stable isotope records from Droning Maud Land: Results from the EPICA ice core and the pre-site survey cores.	71
Neue geochemische Aspekte zur Petrogenese der Magmatite der jurassischen Ferrar Provinz in Nord Viktoria Land, Antarktis.....	72
Spätquartäre Umweltgeschichte der Amery-Oase, Ostantarktika: Hinweise aus Seesedimenten.....	73
Distribution of organic carbon and biomarkers in surface sediments from the East Greenland continental margin – preliminary results.	74
Antarktis - Australien, die (fast) Unzertrennlichen	75
Entwicklung eines flachseismischen Systems für tiefe polare Seen.....	75
Sediment transport and redeposition in the abyssal Weddell Sea (Antarctica).....	76

Holocene paleoenvironmental variability in the Laptev and Kara seas based on aquatic palynomorphs.....	76
Impact of Amur’s Riverine Discharge on Sediment Deposition, Primary Productivity and Nutrient Utilization in the Okhotsk Sea	77
Dänemarkstraße: Migrationspassage oder Barriere? Faunenaustausch zwischen benthischen Foraminiferenassoziationen.....	78
Die Bedeutung der Kerguelen als Stützpunkt für die deutsche Südpolarforschung (1901-1903) und als heutiges Kulturdenkmal.....	79
Short-term deposition of estuarine sediments at the northern Barents margin during late Termination I: Indications for the inner Kara Sea as source area?.....	80
Geodätisch-geophysikalische Antarktisexpedition Zentrales Dronning Maud Land (JUTEX 2001/2002).....	80
ANDRILL-Bohrprogramm: Stratigraphische Bohrungen zur Rekonstruktion der klimatischen und tektonischen Geschichte der Antarktis.....	81
Mass balance of the Jutulstraumen basin, Dronning Maud Land, Antarctica, based on airborne radio echo sounding and satellite remote sensing.....	82
Long-term environmental evolution in the Okhotsk Sea – Evidence from a long IMAGES core.....	83
Snow accumulation across Ekströmisen and Ritscherflya.....	84
Magnetic susceptibility of recent Atlantic sediments (82°N-78°S).....	85
The retreat and disintegration of the northern Larsen Ice Shelf, Antarctic Peninsula	86
Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) - Regional Center ‘Antarctic Peninsula’	87
Numerische Modellstudien zum Einfluß von Bruchstrukturen und Schwächezonen auf das Fließregime von Schelfeisystemen.....	88
Geomorphodynamische Prozesse: Indikatoren globalen Klimawandels? Beispiele aus West-Spitzbergen.....	88
Ice-rafted sediments in the central part of the Arctic Ocean.....	89
Atmospheric input of particulate and dissolved matter in the central Arctic Ocean.....	90
Water level changes in thermokarst lakes of Yakutia as revealed from sedimentological, geochemical and paleontological data.....	90
Sea salt and mineral dust derived ions in Greenland ice cores as signals of aerosol transport	91
Bottom water variability of the Kara Sea shelf revealed from stable isotopes of water samples and bivalve shells.....	92
Distribution, sources, variability and burial of organic carbon in the Kara Sea (Arctic Ocean).....	92
Flugzeuggestützte Magnetfeld- und Eisdickenmessungen in Nordost-Grönland	93
Changes in the depositional environment in the southern Kara Sea during the Holocene transgression	93
The SCAR King George Island GIS – a multinational spatial database for environmental applications.....	94

Quantitative Phase Analysis in Arctic Sediments – Continuous Improvements.....	95
Beach ridge formation and lichenometry at Bådamalen on the north bothnian coast, Sweden	96
Northern Hemisphere Ice Sheet Modeling and Glaciological Sensitivity.....	97

Was können Sportexpeditionen zur Polarforschung beitragen ?

Wieland Adler, Dresden, Wilfried Korth,TFH-Berlin, Andreas Reinhold, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Leipzig

Ob Nansen, Amundsen, Scott, Shackelton oder Wegener - die Polarforscher der ersten Stunde zeichnete eins aus: sie vereinten Forschergeist mit sportlicher Leistungsfähigkeit und Ehrgeiz. Heute findet man nur noch selten beides vereint. Die Polarforschung ist weitgehend technisiert. Körperlicher Einsatz und Fitness rücken in den Hintergrund. Mit Forschungsschiffen, Raupenschleppern, Flugzeugen und Hubschraubern kann nahezu jeder Punkt auf der Erde relativ bequem und gefahrlos erreicht werden. Die mitgeführte Ausrüstung ermöglicht auch in den unwirtlichsten Gegenden der Erde ein komfortables Wohnen und Arbeiten. Die finanziellen und logistischen Aufwendungen dafür sind allerdings enorm.

Auf der anderen Seite wächst seit der Antarktisdurchquerung von Reinhold Messner und Arved Fuchs 1989/90 die Zahl der Extremsportler, die sich den physischen und psychischen Herausforderungen von langen Expeditionen durch die Arktis oder Antarktis stellen und dabei zur Fortbewegung nur ihre eigene Muskelkraft einsetzen. Moderne Navigations- und Kommunikationstechnik, Funktionsbekleidung, Spezialnahrung und eine auch sonst vergleichsweise zu den Anfängen der Polarforschung leichte und bessere Ausrüstung erleichtern den Abenteurern dabei ihr Überleben entscheidend. Allerdings dienen diese Fahrten meist nur dem Selbstzweck und neue wissenschaftliche Erkenntnisse werden dabei nicht gewonnen.

Im Sommer 2002 hat eine vierköpfige Expedition Grönland auf der Route des Schweizer Polarforschers Alfred de Quervain von 1912 von Tasiilaq (Ammassalik) nach Ilulissat (Jakobshavn) durchquert. Dabei wurde in 40 Tagen eine Strecke von ca. 700 km auf Skiern ohne technische Unterstützung von außen zurückgelegt. Die Expedition führte 2 geodätische GPS-Empfänger mit und legte während der Überquerung ein Messnetz zur Bestimmung von Eisbewegungen an.

Der Autor berichtet über die dabei gewonnenen Erfahrungen und stellt die Möglichkeiten, Risiken und Grenzen solcher Expeditionen vor.

Ökologie von Bryozoen-dominierten Gemeinschaften im Weddellmeer (Antarktis)

Beate Bader

Institut für Geowissenschaften, Labor für Rasterelektronenmikroskopie, Universität Kiel

In vielen Gebieten des antarktischen Schelfs sind aufrecht wachsende Bryozoen ein wichtiger Bestandteil der benthischen Suspensionsfiltriergemeinschaften und in einigen Habitaten dominierend gegenüber anderen sessilen epibenthischen Arten. Antarktische Bryozoen sind charakterisiert durch einen hohen Grad an Endemismus und Polymorphismus und zeigen eine hohe Biomasse auf Hartsubstraten. Vor allem die Cheilostomatida überwiegen in den marinen Benthosgemeinschaften über ein großes Gebiet des antarktischen Kontinentalschelfes.

Die Bryozoenfauna aus dem Weddellmeer wurde bisher bei monographischen Arbeiten über die Bryozoen in der Antarktis kaum berücksichtigt. Die faunistische Bestandaufnahme zeigt deutlich, dass über die Hälfte aller bisher bekannten antarktischen cheilostomen Bryozoen auf dem Schelf vorkommen. Die taxonomischen Ergebnisse zeigen kein klares räumliches Muster in der Verteilung der Bryozoenarten auf dem Schelf des Weddellmeers. Eine bathymetrische Zonierung der Bryozoen war in Wassertiefen von 100 – 800 m nicht zu beobachten.

Unter den Bryozoentaxa ist die Vielfalt in der Skelettmorphologie sehr groß. Auffallend ist die artliche Dominanz der erekten Taxa unter den Cheilostomata. Innerhalb der erekten Wuchsformen sind Arten, die ihre Kolonien mit chitinösen Rhizoiden im Substrat verankern, sehr häufig. Die Bryozoen sind somit nicht auf ein Hartsubstrat angewiesen sondern können auch im Weichboden, auf grobklastischen Sedimenten und vor allem auf den weit verbreiteten Schwammatten siedeln.

Das Wachstum von Bryozoen wird nicht nur vom artspezifischen Lebenszyklus sondern auch von den Umwelteinflüssen direkt gesteuert. Saisonalität der Umweltparameter Temperatur und Nahrungsangebot finden ihren Ausdruck in der Skelettmorphologie sowie in den Regenerationszyklen der Bryozoen. In den polaren Gebieten wird das Wachstumsmuster in Bryozoen skeletten mehr von der Verfügbarkeit der Nahrung als der Wassertemperatur gesteuert. An ausgewählten Arten wurde mit Hilfe von Sauerstoff- und Kohlestoffisotopen versucht, die Wachstumsrhythmik und das Alter der jeweiligen Kolonie zu bestimmen. Im Gegensatz zu der Annahme, dass Bryozoen sich hauptsächlich während des antarktischen Sommers fortpflanzen, zeigen eigene Beobachtungen, dass auch im Spätherbst Reproduktionsstadien auftreten.

Polar foraminifera *Neogloboquadrina pachyderma* reveals species dependent $\delta^{18}\text{O}$ shift

D. Bauch¹, K. Darling², J. Simstich¹, H.A. Bauch^{1,3} and H. Erlenkeuser⁴, D. Kroon⁵

¹ GEOMAR, Kiel

² Dept. Geology & Geophysics/Institute of Cell, Animal and Population Biology, University of Edinburgh

³ AWI, Bremerhaven

⁴ Leibniz Laboratory, Kiel

⁵ Vrije Universiteit Amsterdam

Genetic evidence shows that apparent "single species records" used in paleoceanographic reconstructions most likely contain an alternation in species concurrent with environmental change.

In this study the distribution pattern of small subunit (SSU) ribosomal (r)RNA genotypes of *N. pachyderma* (sin.) and (dex.) in the Nordic Seas are compared with surface sediment coiling ratios and isotopic values of *N. pachyderma* (sin.) and (dex.) for the same regions. The genetic evidence for *N. pachyderma* show that the morphological distinction of coiling direction is not sufficient to distinguish between genotypes and species. We have found morphologically right coiling specimens which are genotypically identical to *N. pachyderma* Type I (sin). These right coiling *N. pachyderma* Type I (sin) genotypes are specifically found in re-

gions where $\delta^{18}\text{O}$ isotopes of *N. pachyderma* (dex.) and *N. pachyderma* (sin.) are identical in surface sediments; and they occur at a constant percentage of approximately 2-3% relative to the left coiling *N. pachyderma* morphotypes. On the other hand, morphologically and genetically right coiling specimens of *N. pachyderma* Type I (dex.) only occur in regions where $\delta^{18}\text{O}$ isotopes of *N. pachyderma* (dex.) and *N. pachyderma* (sin.) in surface sediments are different. In these regions the relative abundance of *N. pachyderma* (dex.) is always above the "threshold" value of 2-3%.

We then examine and discuss the potential alternation of genotypes of *N. pachyderma* (sin.) and (dex.) between glacial and interglacial conditions and its effect on the isotopic signature of paleo-records. Our analyses clearly show that the glacial-interglacial $\delta^{18}\text{O}$ signature in *N. pachyderma* (dex.) in the Nordic Seas contains a species-dependent isotopic shift of about 0.5‰ when relative abundances cross a certain "threshold" value. This finding not only enhances the calibrated use of $\delta^{18}\text{O}$ records of *N. pachyderma* (dex.), but also highlights the general need to genetically investigate other paleoceanographically important morphospecies in order to refine their use as paleoproxies.

Klimaformationen – Jahreszeiten der Erdgeschichte

Hans-Jürgen Bobzien, Tornesch

Der griechische Philosoph ANAXAGORAS (~496-428) erkannte bereits den fundamentalen Zusammenhang zwischen Ekliptikschiefe und Erdklima. Er postulierte, dass die Erde unbewohnbar werden könne, falls sich die Ekliptikschiefe ändert. Was er vermutlich aus den Jahreszeiten, den hohen sommer- und den tiefen winterlichen Sonnenständen, den Solstitien, ableiten konnte, denn die Kugelgestalt der Erde war bereits aus Alexandria bekannt. Heute wissen wir, dass die Zusammenhänge wesentlich komplexer sind, aber das Grundprinzip war durchaus richtig erkannt.

Entscheidend für das globale Erdklima ist generell der Winkel der Erdachse zur Sonne. Astronomisch: Ekliptikschiefe (ϵ), Winkel zwischen Bahnebene und Äquator, z.Zt. $23^{\circ}26'$ (2000); bzw. der Insolationswinkel (γ) zwischen Insolationsebene und Erdachse, gegenläufig zur Ekliptikschiefe, ($90^{\circ} - \epsilon$) z.Zt. $66^{\circ}34'$ (2000). Exzentrizität der Bahn und Präzession der Erdachse wirken sich nur in Sonnennähe primär auf Nord- oder Südhalbkugel aus (z.Zt. Südhalbkugel). Wichtig für die Analyse der regionalen Klimate. Schwankungen der Solaremission verstärken die Klimaeffekte bzw. schwächen sie ab.

Während sich die Ekliptikschiefe seit 1750 (HANSEN) um fast zwei Bogenminuten verringerte, wurde analog der Insolationswinkel grösser („sommerlicher“), korrelativ zur Erwärmung im Erdklima. MILANKOVITICH (1879-1958) hatte in seiner „Mathematischen Klimalehre und Astronomischen Theorie der Klimaschwankungen“ (1930) diese Gegenläufigkeit der Winkel nicht beachtet. Er nahm an, dass mit zunehmender Ekliptikschiefe auch die Temperaturen im Erdklima steigen. Eine folgenschwere Fehlinterpretation die Klimawissenschaften und Geologen auf falsche Fährten führen konnte.

Auch heute noch wird dem Insolationwinkel nur eine geringe Bedeutung zugeschrieben, in der Annahme, das sich dabei ja alle Winkel global ändern. Die Klimarelevanz einer Isolationwinkeländerung ist aber je nach geographischer Breite sehr unterschiedlich. Aufgrund der polaren Abplattung, des Äquatorwulstes und den geologischen Gegebenheiten verläuft sie nicht linear, sondern entspricht eher den Abständen der Isothermen. Zwischen etwa 60° und 30° N/S und an den Polen schlagen Winkeländerungen mit $>0,7^\circ \text{ C je } 1^\circ \epsilon$ wesentlich stärker auf das Klima durch als in Äquatornähe, zwischen etwa 30° Nord und 30° Süd mit etwa $\approx 0,3^\circ \text{ C je } 1^\circ \epsilon$. Der Klimakontrast zwischen Pol und Äquator ist somit abhängig von der Ekliptikschiefe, bzw. dem Insolationwinkel. Hinzu kommen weitere Effekte: Mit zunehmender Ekliptikschiefe verschiebt sich der Tangentenpunkt der Insolation (Polarkreis) äquatorwärts, der Polarwinter beginnt früher und endet später; d.h. die inschattierten Polkappen - nicht mehr von der 12 Stunden-Insolation erfaßt - werden Größer und kühlen stärker aus; analog verringert sich die Insulationsfläche (50% zu 50% -Polkappe(n)). Die Zirkulation globaler Meeres- und atmosphärischen Strömungen senkt den Basalwert (globaler Temperatur-Mittelwert), auch die 0° Isotherme verschiebt sich in Richtung Äquator.

Weitere Wechselwirkungen: Zwischen Insolationwinkel, Treibhauseffekt, Albedo, Basalwert, Solaremissionen, Bio- und Geoaktivitäten, etc. wird ein Szenario an Selbstverstärkungseffekten erzeugt, das je nach Ekliptikschiefe zur Verkarstung oder zur Vereisung der Erde führen kann, und nur durch Änderung der Ekliptikschiefe verändert oder aufgehoben werden kann. Aus dem bisher gesagten läßt sich die Erklärung ableiten, warum sich in der Erdgeschichte Vereisungs- und Warmzeitepochen ablösen.

Winkeländerungen der Ekliptikschiefe (ϵ): a) Aus Störungen im Planetensystem, und b) Aus Störungen der Kreiseldynamik (Präzession); $a \pm b$ also eigentlich $\delta \epsilon$, z.Zt. $23^\circ 26'$. Störungen im Planetensystem (Resonanzen, etc.) verursachen Schwankungen der Erdbahnneigung (i), dadurch ändert sich der Winkel der Bahnebene relativ zur Erdachse. Nach heutiger Kenntnis können die Schwankungen bis zu $\pm 4^\circ$ betragen (LASKAR, 1993), das entspricht einer Änderung des Insolationswinkels um bis zu 8° , \pm Schwankungen des Präzessionswinkels (ϑ).

Der Präzessionswinkel (ϑ), Öffnungswinkel zwischen Rotationsachse und Drehimpulsachse (reguläre Präzession / Präzessionskegel) bleibt aufgrund der Kreiselkräfte von Schwankungen der Erdbahn unberührt. Er unterliegt nur den Störungen der Kreiselmechanik, wie z.B. Schwerpunkt- oder Rotationsanomalien, die aber ebenfalls gravitativ durch Störungen im Planetensystem initiiert werden können, wie z.B. bei Störungen im Erde-Mond Barycenter in den Mantelschichten durch Winkeländerungen der Erd- und Mondbahnebene.

Aufgrund ihrer Kongruenz zum Insolationwinkel verhalten sich Ekliptikschiefe und $\delta^{18}\text{O}$ Werte korrelativ. Im Sinne von ANAXAGORAS könnte man bei Klimaformationen auch von „Jahreszeiten“ der Erdgeschichte sprechen, in beiden Fällen sind Ekliptikschiefe (ϵ) und Insolationwinkel (γ) die entscheidenden Kriterien.

The modern and Holocene diatom flora in crater lake El'gygytgyn, an extreme arctic lake in Chukotka

Holger Cremer¹, Bernd Wagner² and Martin Melles²

¹Universiteit Utrecht, Department of Geobiology

²University of Leipzig, Inst. for Geophysics and Geology

The diatom flora in water samples, sediment traps, surface sediments and a short sediment core from Lake El'gygytgyn has been studied within *The Impact Project: Terrestrial History of El'gygytgyn Crater Lake*. Lake El'gygytgyn is located approx. 100 km north of the Arctic Circle at 67°30'N, 172°05'E in central Chukotka. The lake basin was created 3.6 million years ago by a meteorite impact. The lake has ca. 50 inflows and one big outflow on the southeastern shoreline, the catchment area measures approx. ~293 km². Seismic studies have revealed that El'gygytgyn Lake is an asymmetric basin with a maximum water depth of 175 m and a sediment fill of more than 200 m. Modern Lake El'gygytgyn is an ultra-oligotrophic lake with low nutrient load and Secchi depths of almost 20 m. The climate in the region is characterized by a 9-10 months long winter season with temperatures below 0°C during which the lake is ice covered. The open water period lasts from mid-July to at most mid-October. Minimum temperatures in January range from -32 to -36°C, those in July from +4 to +8°C. Precipitation is generally low and falls mainly as snow. The vegetation in the lake catchment is dominated by willow shrubs and lichen tundra, the modern tree-line is located roughly 150 km to the south and west.

The diatom flora in Lake El'gygytgyn is characterized by a low species number, as it is typical for High Arctic lakes. We identified one hundred and thirteen diatom taxa of which only two species are planktic diatoms: *Pliocaenicus costatus* var. *sibiricus* and *Cyclotella ocellata*. *Cyclotella ocellata* which appears in great morphological variability and is the only quantitatively significant diatom present in the modern phytoplankton community. *Cyclotella ocellata* is also predominant in a short sediment core which probably reflects the mid- and late-Holocene environmental history of Lake El'gygytgyn. This is the first evidence of *P. costatus* var. *sibiricus* outside the Lake Baikal region.

Research partnerships with indigenous „stakeholders“ in the arctic: examples and trends

Yvon Csonka

Department of Social and Cultural History, University of Greenland, Nuuk

In contrast to many other regions of the world, most scientists doing research in the North are not themselves members of northern societies, i.e. Indigenous peoples and more recent but long-term immigrants. Self-determination and the devolution of "home rule" to local arctic populations has been a constant trend over the past few decades, and one can foresee that this trend will expand in scope and in geographical extent in the near future. As access to the field becomes controlled locally, researchers must revise their practices and seek to establish partnerships with stakeholders. Examples from Northeastern Russia and Arctic North America show that such partnerships may encompass most aspects of research projects, from com-

monly developed agendas, through integration of local knowledge, to dissemination of research results, etc. This should not be considered as a hindrance imposed by political correctness, but as a healthy socio-political development that offers new opportunities to make science meaningful to a long-neglected but most concerned public.

Sedimentäre Zeugnisse der känozoischen Klima- und Umweltentwicklung im Antarktischen Ozean

Bernhard Diekmann

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

Ein wichtiger Aspekt der känozoischen Klima- und Umweltentwicklung war die Bildung eines zirkumpolaren Ringozeans um die Antarktis (engl.: Southern Ocean), der maßgeblich zur thermischen Isolierung der Antarktis beitrug. In Folge der plattentektonisch bedingten Öffnung der Meeresstraßen zwischen Antarktika und Südamerika (Drake-Passage) sowie zwischen Antarktika und Australien (Tasman-Passage) etablierte sich seit dem frühen Oligozän, gleichzeitig mit der ersten signifikanten Ausdehnung antarktischer Eismassen, der Antarktische Zirkumpolarstrom (ACC). Seit dieser Zeit spielte der ACC mit seinem Frontensystem eine zunehmend bedeutende Rolle in der globalen thermohalinen Zirkulation, welche als wichtige Komponente des globalen Klimasystems den interhemisphärischen Wärmetransport unterstützt.

Während Leg 177 des ‚Ocean Drilling Program‘ wurden im atlantischen Sektor des Antarktischen Ozeans in einem Querprofil über das Frontensystem des ACCs känozoische Sedimentabfolgen in unterschiedlicher zeitlicher Auflösung erbohrt, welche umweltrelevante Änderungen in den biogenen und terrigenen Sedimentationsmustern widerspiegeln.

Ein wichtiger Befund ist die Erkenntnis, dass bereits vor 39 bis 38 Mio Jahren (spätes Mittel-Eozän) erstmalig eine durch Diatomeen geprägte Sedimentation einsetzte, wie sie auch für den heutigen Antarktischen Ozean charakteristisch ist. Die Opalepisode blieb zunächst auf das späte Eozän beschränkt und stand wahrscheinlich im Zusammenhang mit plattentektonisch bedingten Reorganisationen der ozeanischen Zirkulation und damit verbundenen Auftriebsprozessen. In der Folgezeit dominierten Coccolithen-Schlämme mit wechselnden Anteilen kieseliger Mikrofossilien die biogene Sedimentation. Seit dem späten Miozän gelangten im Zuge des globalen ‚Biogenic Bloom‘ verstärkt Foraminiferen zur Ablagerung, die auf einen erhöhten Nährstoffeintrag in den Ozean deuten. Mit Beginn der globalen Klimaabkühlung und zunehmenden Vereisung der Nordhemisphäre etablierte sich im frühen Quartär der zirkum-Antarktische Opalgürtel.

Der terrigene Eintrag nahm seit dem früholigozänen Abkühlungsschritt allmählich zu und unterstreicht die zunehmende Bedeutung physikalischer Verwitterungsprozesse. Die verstärkte Zufuhr eistransportierten Schutts in nördliche ACC-Bereiche seit 2.4 Mio Jahren reflektiert eine deutliche Abkühlung der Oberflächenwassermassen. Tonminerale stellen für das Quartär wichtige Wassermassen-Tracer dar und dokumentieren zeitliche Variationen im Modus der thermohalinen Zirkulation in Anbindung an Milankovitch-Zyklen.

Gezeitensignale am subglazialen *Lake Vostok* / Antarktika

R. Dietrich, A. Pötzsch¹, K. Shibuya, T. Ozawa²

¹Institut für Planetare Geodäsie, TU Dresden

²National Institute of Polar Research, Tokio

Die Messung von Gezeitensignalen verschiedener Art verlangt sehr hohe Präzision und ist deshalb unter antarktischen Bedingungen besonders schwierig. Neben den bekannten Ozean- und Festerdegezeiten sowie deren Wechselwirkungen (Auflastdeformationen), die weltweit beobachtet werden können, sind in der Antarktis auch Gezeitenbewegungen von schwimmenden Eismassen (Schelfeisen) zu beobachten.

Auch für größere Seen sind Gezeitensignale bereits nachgewiesen worden. Im Vortrag wird das Problem diskutiert, wie die Gezeitenkräfte auf das System eines subglazialen Sees wirken. Diese durch die Gezeiten hervorgerufenen kleinsten Änderungen des Schwerevektors in Betrag und Richtung können zu messbaren Signalen führen, wie am Beispiel des Lake Vostok dargestellt wird.

Late Quaternary fluvial history of the southern Kara Sea

Dittmers, K., Niessen, F., & Stein, R.

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Within the scope of SIRRO (Siberian River Run off) expeditions of RV "Akademik Boris" Petrov were carried out in the Kara Sea during August and September 1999, 2000 and 2001. One major aim of the project is characterisation and quantification of terrigenous sediment primarily supplied by Ob and Yenisei rivers. We used a high resolution CHIRP echosounding system for selected profiles and additionally the ships sonar running at 12kHz was used to obtain data of Holocene sediment thickness. The main objective of this study is the identification and characterisation of sediment echo types in conjunction with geophysical and sedimentological investigations of the collected gravity cores.

During the expedition the geological work concentrated on a detailed sediment profiling survey by means of an ELAC sediment echograph (operating frequency of 12 kHz, impulse length of 1 ms, and 200 W transmitting power) as well as a GeoChirp system (2-8 kHz), and the sampling of bottom sediments using Multicorer, Giant Box Corer, and Gravity Corer for ground truthing.

The history and extent of the Quaternary glaciations in Eurasia is controversial. Within this context, the largest remaining uncertainty is how far the Kara Sea ice sheet extended towards the east during the LGM (Svendsen et al., 1999; Polyak et al., 2000, 2002; Stein et al. 2002). The key question related to this problem is: how did the discharge of the Siberian rivers respond to an ice sheet?

Based on echosounding results we are able to reconstruct the palaeo drainage network of Ob and Yenisei rivers. Both rivers incised into the recent shelf, leaving filled and unfilled river

channels and river valleys behind. The rivers were in the braided/meandering stage depending on the variable shelf gradient. Asymmetrical channel levee complexes with incision depths of 60 meters and more developed. The rivers formed channel levee complexes which in some places border to glacial dominated morphology, which implies fluvial deflection by an ice shield. This finding implies the non existence of an ice sheet on large areas of the Kara Sea shelf. Furthermore mapping of sediment thickness and character reveals no evidence for an ice dammed lake, as postulated by some workers.

Sidorchuk et al. (2001) found “macromeanders” formed during the LGM until 14000 years BP, fluvial features an order of magnitude bigger than recent fluvial dimensions. Although the mean precipitation was lower than today, they related these features to an increase discharge which main cause is in their opinion the existence of permafrost, whose degradation (as recent) leads to the development of increased groundwater flow. Therefore it seems reasonable to relate fluvial features on the Kara Sea shelf, developed during sea level lowstand, to a pronounced riverine discharge as proposed by Sidorchuk et al. (2001).

Schwammnadel-sedimente in polaren Gewässern – Genese, Struktur und ökologische Bedeutung

Carsten Eckert

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

Die zirkumantarktischen Gewässer wurden vom Nestor der russischen Poriferaforschung Vladimir Koltun einmal als „Königreich der Schwämme“ bezeichnet. Tatsächlich kann der Artenreichtum und die Besiedlungsdichte in den Schelfgebieten des Südpolarmeeres einem Vergleich mit tropischen Riffen standhalten. Beispielsweise beträgt die Schwammbiomasse des Weddellmeerschelfes zwischen $0,8\text{kg/m}^2$ und maximal $2,4\text{kg/m}^2$. Daher ist es nicht verwunderlich, dass Schwammnadel-sedimente, die auch unter den Bezeichnungen Schwammnadel-filze oder –matten aus der Literatur bekannt sind, einen bedeutenden Teil der Ablagerungen in diesem Gebiet ausmachen. Die Matten haben eine Mächtigkeit von bis zu 2m, wobei eine exakte Bestimmung der maximalen Dicken, aufgrund schwieriger Bergungsumstände des glasfaserähnlichen Materials, bisher nicht möglich war. Die Matten, welche bis zu 70% biogenen Opal enthalten, können Flächen bis zu mehreren zehn Quadratkilometern bedecken. Erste Untersuchungen wurden in den 50-er Jahren im Ergebnis der Sowjetischen Antarktischen Expeditionen mit der FS „Ob“ durchgeführt (Koltun, 1966). Dabei wurde vorrangig die Zusammensetzung der Sedimente mittels Schwammnadelanalyse bestimmt. Erst Anfang der 90-er Jahre wurden die Nadelmatten von den Zoologen „wiederentdeckt“. Vor allem die Arbeiten von Barthel et al. (1992) leisteten einen wichtigen Beitrag zum Verständnis ihrer Rolle im Ökosystem. Die Sedimente bestehen hauptsächlich aus Skelettresten von rosseliden Hexactinelliden sowie Demospongien und sind in Tiefen von 100 bis 500m anzutreffen. Obwohl die Hexactinelliden mit nur wenigen Arten im Weddellmeer vertreten sind, stellen sie bezüglich der Biomasse den Hauptanteil aller vorkommenden Schwämme. Sie können, im Gegensatz zu den höherdiversen Demospongien, weiche Böden für ihre Ansiedlung nutzen. Nach dem Absterben der Hexactinelliden wird das einst lockere Bodensubstrat grundlegend verändert. Die großen Skelettnadeln bilden ein hartes Substrat, auf dem sich wiederum Demospongien ansiedeln. Diese vor Ort gebildeten, autochthonen Sedimente enthalten somit auch De-

mospongiennadeln in den oberen Schichten. Am Schelfhang sind geringmächtigere allochthone Sedimente verbreitet, die sich aus angeschwemmten Nadeln von Demospongien aufgebauten.

Eine zentrale Frage der Genese der Schwammnadelsedimente ist nach wie vor ungeklärt: Wie hoch ist die Sedimentationsgeschwindigkeit und somit das Alter der Matten? Zur Lösung dieses Problems werden Vorschläge zur Anwendung isotopengeochemischer Methoden gemacht. Schwammnadelmatten stellen ein potentielltes Klimaarchiv dar, in dem die Signale von Variationen der Bodenwasserisotopie und damit von Frischwasserschüben bzw. Inlandeisakkumulationen enthalten sein können. Aus dem Verhältnis der stabilen Sauerstoffisotope im biogenen Opal lassen sich diese Änderungen ableiten. Für die Datierung der Sedimente werden Möglichkeiten der Nutzung radiogener Siliziumisotope aufgezeigt.

Schwammnadelsedimente sind auch aus anderen Teilen der Weltmeere bekannt. So finden sie sich auf der Nordhalbkugel im Bereich der südwestlichen Barents-See, der Grönland-See, des Ochotskischen und Japanischen Meeres sowie entlang der kanadischen Pazifikküste.

Literatur:

Barthel, D. (1992): Do hexactinellids structure Antarctic sponges associations? *Ophelia*, 36(2), 111-118.

Barthel, D. & Gutt, J. (1992): Sponge associations in the eastern Weddell Sea. *Antarctic Science*, 4(2), 137-150.

Koltun, V.M. (1966): Sponge spicules in bottom sediments of southern Indian Ocean (in Russian). In: Strakhov, N.M. *Geochemistry of silica*, Nauka, Moscow, 262-283.

Holozäne Klimainformationen aus einem Eiskern von Severnaya Zemlya (russische Arktis)

D. Fritzsche, R. Schütt, F. Wilhelms, H. Meyer, K. Weiler, H.-W. Hubberten, H. Miller
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam und Bremerhaven

Die Kenntnis der natürlichen Klimavariabilität ist die Voraussetzung für das Verständnis klimarelevanter Prozesse. Bohrkerne aus polaren Eisschilden gehören zu den besten Klimaarchiven und tragen seit Jahrzehnten wesentlich zum Verständnis der Wechselwirkungen von Atmosphäre, Ozean und Eis bei. Ein Ziel gegenwärtiger Bohrprojekte in Polargebieten ist es, regional die hoch auflösenden Klimainformationen durch neue Eiskernbohrungen zu verdichten.

In der Arktis sind für tiefe Eisbohrungen geeignete Gletscherkuppeln außerhalb von Grönland in Kanada, Spitzbergen Franz-Joseph-Land, Novaja Zemlya und Severnaya Zemlya zu finden. Auf der Eiskuppel Akademii Nauk, der dicksten und kältesten von Severnaya Zemlya wurde in den Jahren 1999-2001 eine Eisbohrung abgeteuft, die in 724 m Tiefe die Grundmoräne erreichte. Auf allen Gletschern von Severnaya Zemlya treten im Hochsommer Schmelzprozesse auf. Die Perkolation der entstehenden Schmelzwässer durch tiefere Firnschichten führt zur Veränderung physikalischer Strukturen und chemischer Verteilungsmuster im Eis. Die Men-

ge des aus infiltriertem Schmelzwasser gebildeten Eises ist ein Maß des sommerlichen Wärmeeintrages.

Das Profil der stabilen Wasserisotope ($\delta^3\text{H}$ und $\delta^{18}\text{O}$) zeigt im bisher ausgewerteten oberen Kernbereich, dass saisonale Variationen trotz Veränderung durch Schmelzwässer über weite Bereiche erkennbar geblieben sind und damit jahresweise Klimainformationen aus dem Eiskern gewonnen werden können. Als Referenz zur Datierung des Kerns dienen Horizonte mit erhöhter elektrischer Leitfähigkeit, die historischen Vulkanausbrüchen zuzuordnen sind. In den oberen 25 Kernmetern sind außerdem 2 Schichten mit erhöhten ^{137}Cs -Gehalten nachgewiesen worden, deren Ursache die oberirdischen Kernwaffentests von 1961/62 und der Reaktorunfall von Tschernobyl 1986 sind. Zwischen den Referenzschichten ist eine Datierung durch Auszählung saisonal variierender Messgrößen ($\delta^{18}\text{O}$ und Na^+) weitgehend möglich.

Aus der mittleren Jahresakkumulation von Akademii Nauk lässt sich abschätzen, dass der paläoklimatologisch auswertbare, d.h. vom Felsuntergrund unbeeinflusste Kernbereich etwa 5-6000 Jahre umfasst. Die vorliegenden Isotopendaten geben keinen Hinweis auf spätpleistozänes Eis, das im basalen Kernbereich bzw. in der Grundmoräne bei anderen Bohrungen auf Severnaya Zemlya gefunden worden ist.

Aus den Isotopendaten und den Gehalten an aus Schmelzwässern gebildetem Eis werden in der Arbeit Aussagen zur Temperaturgeschichte von Akademii Nauk abgeleitet. Die Ergebnisse werden mit denen älterer Eisbohrungen auf Severnaya Zemlya und solchen aus anderen Klimaarchiven Nordsibiriens verglichen.

Ob and Yenisei River Run-off and its Environmental Significance in the Kara Sea: objectives of research

Dieter K. Fütterer¹ and SIRRO Scientific Party
¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

The present day condition of the Arctic Ocean and its effect on the global climate system is critically dependent on the freshwater input – about half of it deriving from fluvial discharge – and its insufficiently well known interaction with the water mass exchange between the Arctic and Atlantic oceans and the Pacific Ocean respectively. Today, the annual freshwater discharge contributed from all major circum-Arctic rivers reaches a total of about 3300 km³, equivalent to 10 % of global river run-off. By far the greatest portion of total discharge is contributed by rivers Ob, Yenisei, Khatanga, Lena, Indigirka and Kolyma from vast watersheds which drain almost whole Siberia. More than 80 % of the annual discharge is concentrated to the time period from April to June, thereby producing an extreme high flow and corresponding to a clear and strong seasonal signal. This is the background of a joint Russian-German multidisciplinary research project on "Siberian River Run-off" (SIRRO) which was established several years ago to investigate the importance of Siberian river discharge and freshwater supply to the Arctic Ocean exemplary in its subsystem of rivers Ob and Yenisei and Kara Sea in more detail.

Major scientific objectives of the joint Russian-German SIRRO project are:

- to characterise the discharge of rivers Ob and Yenisei with respect to their dissolved and particulate suspension load,
- to identify processes modifying river supply in the estuaries and the inner shelf sea, and finally to analyse the dispersal and deposition of the river discharge in the Kara Sea,
- to study the response of the planktic and benthic biota on variations in the river supply along the salinity gradient from the estuaries to the inner Kara Sea shelf,
- to study the geochemistry of dissolved (DOM) and particulate organic matter (POM) and hydrocarbon gases in the water column and in the sediment,
- to study the dispersal and distribution pattern of contaminants,
- to reconstruct temporal and spatial changes in the late Weichselian and Holocene paleoenvironment along transects from the estuaries of the rivers Ob and Yenisei towards the open Kara Sea, and
- to study the extent and history of the late Quaternary glaciation in the southern Kara Sea.

Five very successful multidisciplinary expeditions into the Ob and Yenisei estuaries on board RV "Akademik Boris Petrov" were carried out in 1997, 1999, 2000, 2001, and 2002. During these expeditions intensive multidisciplinary biological, biogeochemical, and geological sampling and oceanographic measuring programs were performed. A sediment profiling survey of more than 10 000 kilometres of profiles in total offers detailed information about the seafloor topography and the thickness and structure of the upper Quaternary sediment cover of the Kara Sea. Furthermore, it offers a suitable base to achieve a post-glacial sediment-budget.

The ongoing and future detailed studies of the material obtained during these expeditions will certainly give new insights into the understanding of biological, biogeochemical and geological processes related to freshwater, contaminant, and sediment input by the Siberian rivers Ob and Yenisei and its impact on the environment of the inner Kara Sea. The study of the sediment trap material will allow for the first time to study a complete one-year cycle of particle flux through the water column and its seasonal variability in this area in detail. Based on geochemical, sedimentological, and stratigraphically analyses of the sediment cores, the reconstruction of the late Quaternary paleoenvironmental evolution in this area on a high-resolution time scale will be possible. Furthermore, the combination of the study of the sediment cores, including AMS ^{14}C dating, together with the sediment profiling results will allow

- (i): to calculate total sedimentary as well as organic carbon budgets for the Ob and Yenisei estuaries and the adjacent inner Kara Sea for the Holocene time interval,
- (ii): to determine the age and size of the pre-Holocene river valleys and to estimate pre-Holocene river discharge rates, and
- (iii): to reconstruct the extent and history of the Late Quaternary glaciation of the southern Kara Sea region in detail.

Sediment trap studies in the Kara Sea

B. Gaye-Haake¹, D. Unger², E. Nöthig³, Y. Okolodkov⁴, C. Gebhardt¹

¹ Institute for Biogeochemistry and Marine Chemistry, University of Hamburg²³ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research Bremerhaven

³ Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre, Dep. de Hidrobiología Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, Mexico

Sediment traps were deployed in the southern Kara Sea in order to understand transport, cycling and sedimentation of organic matter. Short term deployments have been carried out in September 1999 off the Ob and Yenisey river mouths at about 30 m water depth. A long term mooring was deployed off the Yenisey between September 2000 and August 2001 at 30 m water depth. This provides the first annual record of downward particulate matter fluxes from this region accessible to field studies only during a short ice-free period in late autumn. Samples were studied for their bulk composition, pigments, phytoplankton, microzooplankton, fecal material, amino acids, hexosamines and stable nitrogen isotopes and compared to suspended matter and surface sediments.

Results of the two short term deployments point to an ongoing seasonality in the pelagic system with a shift from a phytoplankton to a more zooplankton dominated system. This may be an indication of (i) a propagating plankton bloom with its shift from primary to secondary producers or (ii) the intrusion of different species related to lateral transport in a hydrodynamically active environment. First results from the annual deployment reveal strong seasonal changes in organic carbon contents and $\delta^{15}\text{N}$ -values related to river input, plankton species and ice-conditions. These results suggest that $\delta^{15}\text{N}$ -values can be used to differentiate between terrestrial and marine organic matter in the Kara Sea.

Sensitivität eines gekoppelten Schelfeis-Ozean-Systems gegenüber veränderlichen Klimarandbedingungen

Klaus Grosfeld¹, Henner Sandhäger² und Manfred A. Lange³

¹Fachbereich Geowissenschaften, Universität Bremen

²Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

³Institut für Geophysik, Universität Münster

Die Schelfeisgebiete der Antarktis stellen eine wichtige Komponente im Klimasystem der Erde dar. Sie nehmen etwa die Hälfte der Antarktischen Küstenlinie ein und bilden die Schnittstelle zwischen dem Antarktischen Eisschild und dem polaren Ozean. Etwa 70% des globalen Süßwasservorkommens sind in der festen Eiskappe der Antarktis gespeichert, von wo das Eis sukzessiv über die Schelfeisgebiete dem Ozean zugeführt wird. Durch Kalbungsvorgänge an der Schelfeiskante sowie Schmelzen an der Schelfeisbasis tragen die Eismassen so zur Süßwasserbilanz und Wassermassenmodifikation des polaren Ozeans bei. Letztere Prozesse sind bis heute weitestgehend nicht quantifiziert und stellen somit eine unbekannte Größe in der Massen- und Süßwasserbilanz der Antarktis sowie des polaren Ozeans dar. Jüngste Ereignisse im Bereich der Antarktischen Halbinsel (Zerfall des Larsen B Schelfeises) bestätigen, dass

gerade die Schelfeisgebiete gegenüber Klimaveränderungen sehr sensitiv reagieren und somit als Klimaindikatoren für Wandel und Vulnerabilität angesehen werden können.

Im Rahmen des nationalen CLIVAR/marin Verbundvorhabens "Untersuchungen der Rolle des Ozeans bei Klimaschwankungen" wurden ein dreidimensionales Ozeanmodell zur Simulation der Wassermassenzirkulation in Subschelfeiskavernen und ein numerisches Schelfeismodell zur Berechnung der Eisdynamik und Eismächtigkeitsevolution zu einem gekoppelten Modellsystem zusammen geführt. Die Untersuchung des Gleichgewichtszustandes dieses Systems, seiner charakteristischen Fließ- und Strömungsmuster, der Austauschprozesse im System sowie der Reaktion gegenüber Veränderungen in den Klimarandbedingungen können Aufschluss über die Stabilität eines Schelfeis/Ozean Systems geben und spezielle Schwachstellen bzw. sensitive Regionen in Hinblick auf Klimaveränderungen beschreiben.

Für ein idealisiertes Schelfeis-Ozean-System mit vereinfachter Geometrie, das in Ausdehnung und Mächtigkeitsverteilung dem Filchner-Ronne-Schelfeis System ähnelt, wurden Modellsimulationen zum prinzipiellen Verständnis des Gleichgewichtszustandes durchgeführt. Hierauf aufbauend konnten Experimente unter erhöhten Ozeantemperaturen oder erhöhter Akkumulation durchgeführt werden. Obwohl die systemimmanenten Zeitskalen der einzelnen Systemkomponenten Schelfeis und Ozean deutlich unterschiedlich sind, zeigt sich eine große Sensitivität des gekoppelten Systems gegenüber Veränderungen der Klimarandbedingungen auf dekadischer Zeitskala. Diese drückt sich in veränderten Süßwasserflüssen an der Grenzfläche Schelfeis-Ozean, im ozeanischen Zirkulationsregime sowie in Veränderungen der Schelfeisgeometrie und des Fließregims aus.

Channel/Levee Sedimentation in the eastern Weddell Sea

H.C. Hass, Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung, Wattenmeerstation, List/Sylt; G. Kuhn & D.K. Fütterer, Alfred Wegener Institut für Polar und Meeresforschung, Bremerhaven

The circumantarctic seas are characterized by a great variety of watermasses, currents and oceanic fronts. Circumpolar Deep Water is fed with Antarctic iceshelf water that forms between floating shelf ice and the shelf. This water mass is very dense and flows down the continental slope forming channels and lateral levees. In the western Weddell Sea channel formation is largely linked to the process of iceshelf water formation.

The shelf-ice edge in the Riser-Larsen Sea (RLS, eastern Weddell Sea) is located over water depths of more than 1,000 m and the ice sheet is sitting on the continental shelf. Thus, most likely no dense waters are formed in this area that would be responsible for the formation of the extended channel/levee system that characterizes the continental slope of the RLS. It is suggested that there are climate induced processes that lead to the formation of dense waters linked to the seasonal build up of a large sea-ice cover.

In the western part of the RLS between 14 and 26° E and between 62 and 71° S multiple high resolution seismic (ParaSound) and bathymetric (HydroSweep) profiles were shot during RV "Polarstern" expeditions ANT XVII/2 and ANTXX/2 (2000, 2002). The data reveal that mor-

phologically channels dominate the whole area. None of the channels shows influences of lateral gravitational mass movements suggesting that presently the channels are active tracks of either dense waters or turbidity currents. Sound penetration is very low on the upper slope and channels are narrow. They merge to few large channels on the lower slope that are now flanked by large levee systems that reveal more than 100 m of sound penetration. Flat areas that border the levees show hard surface reflectors. Sediment cores recovered from levees reveal mostly carbonate-rich sediments with few IRD during the interglacials and carbonate-depleted sediments during the glacials in the sand fraction. High resolution granulometric data suggest that the channels are more active during interglacials than during glacials. Preliminary conclusions can be drawn: during glacial climates biogenic production in the RLS was low. Presumably a quasi-permanent ice cover prevailed that also largely prevented the deposition of IRD. During interglacials conditions were like those of today with a very large sea-ice cover in winter and open conditions in the austral summer. It can be assumed that dense water formation on the shelf was reduced during the glacials and somewhat higher during interglacials, probably as a result of brine formation in coastal polynyas.

Glacier inventory of the Trinity Peninsula, Antarctica

Ricardo Jaña ¹⁾²⁾, Frank Rau ¹⁾, Fabian Mauz ¹⁾, Helmut Saurer ¹⁾, Hermann Gossmann ¹⁾

¹⁾Institut für Physische Geographie, Universität Freiburg

²⁾Instituto Antártico Chileno, Santiago, Chile

The Antarctic Peninsula is one of the areas where in the last decades evident glaciological changes are occurring due to a significant regional warming trend. This phenomenon is affecting not only ice shelves but also the other components of the glacial system that react to external disturbances with lower response times. Because events of pronounced magnitudes have been registered in the northern part of the peninsula, it is suggested a special role for this area as an early indicator of these changes. Nevertheless, despite the evidence on ice shelves, there is a lack of information about changes on glaciers that nourish these or that simply calve at the ocean.

It is known that satellite remote sensing is a convenient tool to studying snow and glacier ice properties, facilitating the research over large and otherwise inaccessible areas. Consequently, various methods have been developed for these purposes. This approach facilitates the extraction of parameters and forms at a regional scale and subsequently permits the monitoring of snow and ice covered areas at different temporal scales.

In accordance with the objectives of the GLIMS Regional Center Antarctic Peninsula (RC-AP), the aim of this work is to use Trinity Peninsula (located at the northern tip of the Antarctic Peninsula between approximately 63°S/58°W to 64°S/60°W), as a case study area. For this purpose it is tested an integrated methodology developed at the RC-AP to investigate glaciers. This approach considers in first instance, the use of recent satellite data (eg. ASTER, Landsat), which are spatially referenced with some standardised antarctic data sets, as like as, the Geoscientific Information System Antarctica (GIA), the Antarctic Digital Database (ADD), digital elevation models (eg. RAMP) and the Composite Gazetteer Antarctica (CGA). Later, in order to get the characteristic and properties of snow and ice, digital image processing

methods are applied testing different algorithms. Results are compared and discussed. The description of extracted parameters is compiled on the Trinity Peninsula glacier inventory database following the GLIMS scheme.

Benthosgemeinschaften einer komplexen arktischen Tiefseelandschaft – Ergebnisse des Verbundprojektes ARKTIEF-II

Karen v. Juterzenka & Thomas Soltwedel
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Die tiefe Grönlandsee ist in den letzten Jahren verstärkt in den Blickpunkt des Interesses von Biologen, Geologen und Ozeanografen gerückt. Der Meeresboden ist dort, vom Kontinentalhang bis in die Tiefsee-Ebene, durch ausgedehnte Rinnensysteme gekennzeichnet. Eines dieser Rinnensysteme wurde im Rahmen des BMBF-Verbundvorhabens ARKTIEF-II detailliert untersucht, um die Bedeutung dieser Rinnensysteme für bodennahe Transportprozesse zu klären. Der Focus der Benthologen lag dabei auf dem Einfluss vertikaler und horizontaler Nahrungszufuhr auf die Diversität und großskalige Verteilung benthischer Organismen sowie damit einhergehende lokale Variabilitäten benthischer Umsatzprozesse.

In den letzten drei Jahren wurden die epibenthischen Megafaunagemeinschaften und kleine sedimentbewohnende Biota im Bereich der „ARKTIEF“-Rinne bei 75°N mittels bildgebender Verfahren und Sedimentbeprobung vom Kontinentalhang bis zum Sedimentfächer-Gebiet in ca 3500 m Wassertiefe untersucht. Es lassen sich deutliche Unterschiede hinsichtlich Biomasse, Aktivität und Artenzusammensetzung der Megafauna zwischen Kontinentalhang/Kontinentalfuß und Rinnenbereich erkennen. Die bisher identifizierten >30 Mega-/Epifauna-Taxa werden von Echinodermen und Schwämmen dominiert. Elpidiide Holothurien und irreguläre Echinoiden tragen beispielsweise über spezifische Verteilungsmuster zu Aussagen über den qualitativen und quantitativen Nahrungsbedarf der Megafauna-Assoziationen, bodennahe Strömungsmuster entlang des Rinnensystems und den Eintrag sedimentierten Materials in tiefere Sedimentschichten über Bioturbation bei. Die unterschiedliche Verfügbarkeit von Hartsubstraten sowie der Einfluss der Organismen selbst auf die Lebensbedingungen in ihrer Umgebung erhöhen den Grad der Strukturierung dieses Lebensraumes.

Insgesamt stellt die Umgebung des Rinnensystems eine komplexe Tiefseelandschaft dar. Die klein- und großräumige Variabilität ihrer benthischen Besiedlung lässt sich nur teilweise auf die Rinnentopographie und dadurch bedingte bodennahe Transportprozesse zurückführen. Großräumig wirksame Faktoren sind unter anderem Sedimentationsmuster, die durch die Eisbedeckung beeinflusst werden.

Neue Perspektiven zur botanischen Erforschung der Antarktis

Ludger Kappen, ehem. Institut für Polarökologie der Universität Kiel

Durch das Erscheinen einer Flechtenflora der Antarktis (2001) ist eine neue, besser gesicherte Ausgangsbasis für Forschungen an der terrestrischen Vegetation der Antarktis entstanden. Nach der rapiden Entwicklung in der Flechtentaxonomie und einer gründlichen Revision und Kompilation der existierenden Sammlungen in den letzten Jahrzehnten ist ein gänzlich neues Bild von der floristischen Zusammensetzung der Antarktis entworfen worden. Die freilich noch unvollständige Erforschung aller Gebiete in der Antarktis lässt wiederum nur einen vorläufigen Status zu, auch sind in der vorliegenden Flora etliche Taxa noch nicht endgültig bestimmt.

Die im Buch gemachten Angaben zur Geobotanik und Ökologie der Flechten in der Antarktis lassen schon eine vorläufige Vorstellung über die Verhältnisse in der Antarktis zu. Insbesondere werden wichtige Aspekte für die künftige Erforschung erkennbar, die hier kurz als Fragen formuliert sind: Welche Aussagen zur Biodiversität lassen sich treffen? Wie alt ist die antarktische Flechtenflora? Was bedeutet das endemische Element der Flora? Wie ist die floristische Zusammensetzung in den einzelnen Gebieten in der Antarktis zustande gekommen? Welche Unterschiede ergeben sich zu den entsprechenden Verhältnissen in der Arktis? Kann man eigentlich anhand des taxonomischen Konzepts der Flechten die üblichen floristischen und geobotanischen Betrachtungen anstellen? Nach Beantwortung dieser Fragen wird auch die Untersuchung der ökologischen Anpassung dieser in der Antarktis besonders auffälligen symbiotischen Organismengruppe in einem neuen Licht erscheinen. Der Forschungsbedarf ist noch sehr groß.

Extreme Umweltsysteme: Die Laptev-See in der sibirischen Arktis

H. Kassens¹, H.A. Bauch², S. Drachev³, J. Hölemann⁴, J. Thiede⁴ und L. Timokhov⁵

¹ GEOMAR Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, Kiel

² Akademie der Wissenschaften und der Literatur Mainz, Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, Kiel

³ Institute of the Lithosphere of Marginal and Internal Seas, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russland

⁴ Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

⁵ Staatliches Institut für Arktis- und Antarktisforschung, St. Petersburg, Russland

Die Arktis ist eines der empfindlichsten Ökosysteme der Welt. Das Wissen um die Prozesse, die das System Arktis steuern, ist immer noch gering. Für die Vorhersage künftiger globaler Klimaszenarien sind die Laptev-See und ihr sibirisches Hinterland von besonderem wissenschaftlichen Interesse.

Im Rahmen des multidisziplinären Verbundvorhabens „System Laptev-See 2000“ wurden natürliche Hintergründe, globale Auswirkungen und Rückkopplungsmechanismen kurzfristiger Klimaänderungen in der sibirischen Arktis erfasst. Während der Expeditionen wurden

durch den Einsatz moderner Messinstrumente hochauflösend eine Vielzahl von Umweltparametern in der Wassersäule sowie am und im Meeresboden registriert, um das heutige Land-Ozean-System zu charakterisieren. Darüber hinaus wurden z.B. eisreiche Permafrostablagerungen im Gebiet des Lena-Deltas und im Meeresboden der Laptev-See umfassend untersucht. Damit konnten erstmals Umweltinformationen der letzten 45.000 Jahre eines gekoppelten Land-Ozean-Systems der sibirischen Arktis direkt miteinander verknüpft werden.

Zusammenfassend hat die Auswertung des umfangreichen und einzigartigen Proben- und Datenmaterials gezeigt, dass das eng gekoppelte Land/Meer-System der Laptev-See mit dem sibirischen Hinterland und seinen komplexen Verbindungen wie dem Lena-Delta und den großen sibirischen Flusssystemen eine einzigartige Schlüsselregion für das Verständnis von Umweltveränderungen darstellt. Veränderungen in diesem lokal begrenzten Gebiet zeigen nicht nur Auswirkungen auf den Arktischen Ozean, sondern darüber hinaus tragen sie maßgeblich zu Steuerungsmechanismen von globalen Umweltveränderungen bei.

Grönlandexpedition 2002 – Geodätische Ergebnisse

Wilfried Korth, TFH-Berlin, Wieland Adler, Dresden, Andreas Reinhold, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Leipzig

Im Sommer 2002 führte eine Gruppe von vier Geodäten und Alpinisten eine Durchquerung der Eiskappe Grönlands auf Skiern mit wissenschaftlicher Zielstellung durch. Entlang einer Route von Isortoq bei Ammassalik nach Quervains Havn nördlich von Ilulissat wurde eine Strecke von knapp 700 km zurückgelegt. Eine Überquerung der Eiskappe auf diesem Wege wurde erstmals 1912 durch den schweizerischen Universalgelehrten Alfred de Quervain bewältigt. Quervain, von Hause aus Meteorologe, hat damals auch eine ganze Reihe von Vermessungsarbeiten durchgeführt. So ist beispielsweise ein detailliertes Höhenprofil entlang seines Weges entstanden.

Unsere Expedition, 90 Jahre danach, sollte Beiträge zur Bestimmung der aktuellen Massenbilanz des grönländischen Eiskörpers liefern. Heute werden dazu vor allem Satellitenverfahren wie die Radar- oder Laseraltimetrie eingesetzt. Allerdings werden zur Kalibrierung der Satellitenmethoden Bodenkontrolldaten benötigt. Genau an diesem Punkt setzte die Idee der Expedition 2002 an: Es sollten Höhen der Eisoberfläche als Kontrollwerte für die Satellitenaltimetrie gewonnen werden. Polarforschung ist immer mit großem Aufwand und meist auch mit hohen Kosten verbunden. Daher kann nicht an allen potentiell interessanten Stellen gemessen werden. Die logistischen Möglichkeiten moderner Sportexpeditionen ermöglichen es, Gebiete zu erreichen, die außerhalb der Schwerpunktregionen der großen, hochtechnisierten Expeditionen liegen, die aber nicht minder interessant sind.

Wenn sich in den Teilnehmern einer solchen Unternehmung wissenschaftlicher Ehrgeiz und die Bereitschaft zu sportlichen Ausnahmeleistungen vereinen, kann mit vergleichsweise geringem logistischem und finanziellem Aufwand in sehr entlegene Gebiete vorgestoßen werden und es können interessante fachliche Fragestellungen untersucht werden. Möglich wurde dies durch immer kleinere und leichtere Messtechnik, die mit sehr geringen Energiemengen auskommt.

Der Wert der Grönlanddurchquerung 2002 besteht daher einerseits in der Vermessung eines genauen Höhenprofiles unter Einsatz modernster GPS-Technik und andererseits in der erfolgreichen Realisierung eines alternativen Expeditionskonzeptes.

Es konnten an 33 der insgesamt 39 Lagerplätze GPS-Messungen durchgeführt und unter Einbeziehung weiterer GPS-Stationen, die an den Küsten betrieben wurden, ausgewertet werden. Die Messpunkte wurden mit Dauermagneten vermarktet, so dass sie auch nach Jahren wieder aufgefunden werden können. Im Falle einer Wiederholungsmessung lassen sich dann präzise Höhenänderungen und auch Eisbewegungen bestimmen.

Holocene environmental changes in the southern Kara Sea region (Siberian Arctic) derived from marine palynological studies

Kraus, M., Matthiessen, J. and Stein, R.

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Within the scope of the German-Russian joint venture SIRRO (Siberian River Run-Off), palynological investigations were conducted on two marine sediment cores located in the southeastern Kara Sea in the range of the Yensei and Ob estuaries. Terrestrial palynomorphs (pollen & spores) and aquatic palynomorphs (dinoflagellate cysts, chlorococcal algae, acritarchs) were analysed, as well. Both well-AMS dated sediment cores show a high and continuous deposition of Holocene sediments and are suited well for the reconstruction of paleo-environment. First, the local pollen stratigraphies are correlated and a regional marine pollen stratigraphy is constituted. The same procedure is carried out with the aquatic palynomorphs („dinostatigraphy“). In a second step, by means of both types of stratigraphies, a land-sea correlation is assessed.

Our first results show, that the late-Holocene cooling of the surface water masses reconstructed by the dinoflagellate cysts preceded the cooling at the terrestrial environment indicated by pollen. This would mean, that the early to mid-Holocene warm water inflow from surface water masses in the Kara Sea influenced sustainable the atmospheric conditions and vegetation development at least in the onshore area. At this point of view, the correlation of marine and terrestrial palynomorphs on nearshore sediment cores is very useful for providing new informations about the development of the arctic coastal tundra region.

The international cooperation in the Arctic marine research: case of the Russian – German joint studies in the Barents Sea, 1926 - 27

Julia Lajus & Daniel Alexandrov

Institute for the History of Science and Technology, RAS, St. Petersburg

The middle of 1920s is known for the fruitful Russian - German co-operation in many scientific fields. However, the joint studies in the Barents Sea still remain a very little known epi-

sode in the history of this co-operation in spite of the existence of diverse archival sources we base on this paper.

The cooperation became possible after 1925 due to the special chapter in the newly accepted Soviet – German Treaty on Navigation. The drive to organize new cooperation came from scientists. Long-standing relations of Russian naturalists with Germany formed most important prerequisite for them to be striving for joint work. The initiative came from the Murman Biological Station. In 1925 it had got the status of the independent institution, but this even worsened its financial situation so much that for 1926 year the Station had no fuel to conduct regular Kola-meridian oceanographic section - the most important part of its research activity - and this section was done from the board of the German vessel «Ziten».

Director of the Murman Biological Station G. Kluge invited representatives from all institutions working at the Barents Sea to the Station to discuss with German scientists the perspectives of cooperation. Few scientists came, but some vehemently opposed the very idea of joint research. A large diverse of opinions was shown: from demands to close the Arctic seas from the eyes of foreign scientists to the recognition of the necessity of wide international cooperation. As a rule the scientists who worked in more established institutes were not so interested in cooperation. This controversy is in the focus of our paper, and we will discuss main actors and their positions.

The cooperation was supported by N. Knipowitsch, Russian oceanographer who had the positive experience of the international cooperation in oceanography being an active member of the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) in 1902 -1914. His strategy was to use the joint studies for making a new attempt to return the Soviet Union to ICES simultaneously with Germany, which left the Council in the war times as well. In the end of 1926 Knipowitsch went to Germany, where he met with the chairman of the Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung C. Heinrici, director of the Biologische Anstalt Helgoland W. Mielck, oceanographers G. Schott and B. Schulz, ichthyologists E. Ehrenbaum, Fr. Heincke and H. Lubbert. After discussions the plan for joint studies of the Barents Sea was elaborated.

The summer 1927 was the culmination of joint research activity. Several Soviet expeditions made simultaneous research far to the north, including the exclusive section between Novaya Zemlia and Franz Josef Land. From German side the research were conducted under the leadership of G. Schott and B. Schulz from the board of one of the best German research vessels «Poseidon». However, most of the materials remained unpublished in Russia and the joint Soviet - German activity in the Barents Sea was cut down soon. Part of the German materials was published. The Barents Sea studies are mentioned in the biography of Bruno Schults as a top not only of his personal career but even of the activity of the Deutsche Wissenschaftliche Kommission für Meeresforschung in general.

Surface water conditions at the northern Barents Sea continental margin during marine isotope stage 5

Matthiessen, J.⁽¹⁾, Knies, J.⁽²⁾, Vogt, C.⁽³⁾, Stein, R.⁽¹⁾, Wollenburg, J.⁽¹⁾
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research Bremerhaven
Geological Survey of Norway (NGU) Trondheim
Geosciences/Crystallography, University of Bremen

The evolution of sea-surface conditions at the Eurasian continental margin during the last two glacial/interglacial cycles is little known because of limited age control of most marine sequences and the absence and/or low abundances of traditionally used proxies such as planktic foraminifers, coccoliths and diatoms. Sedimentological and organic geochemical studies additionally revealed that syn- and post-depositional dissolution and degradation of biogenic inorganic and organic matter may strongly overprint the planktic production, e.g. resulting in an inverse biogenic carbonate record with higher contents in colder than warmer climate phases. This may lead to contradictory information about climate optima in the marine and terrestrial records, and, up to now, only studies on terrestrial and coastal sequences revealed evidence for an Eemian interglacial with thermal conditions comparable to the Holocene.

Sediment core PS2138 that was taken at the northern Barents Sea continental margin north-east of Svalbard during expedition ARK VIII/2 of RV „Polarstern“ in 1991 was dated by means of stable oxygen and carbon isotopes on planktic and benthic foraminifers, AMS¹⁴C dates, magnetostratigraphy and ¹⁰Be radioisotopes indicating the presence of the last two glacial/interglacial cycles. Therefore, we selected this core as reference section for our study of planktic dinoflagellate cysts which are relatively resistant to degradation in order to get more detailed information about the paleoclimate evolution, and, particularly, the presence or absence of warmer climate phases in the marine environment.

Concentrations of warmer water dinoflagellate cysts show a characteristic pattern in core PS2138 in the last 150,000 years. Peak concentrations only are confined to short stratigraphic intervals when biogenic carbonate contents are almost negligible. These peak concentrations indicate that the inflow of relatively warm waters through Fram Strait was strongest in late marine isotope stage 1 (MIS 1) and early MIS 5.

The dinoflagellate cyst record of MIS 5 shows pronounced fluctuations in the composition of assemblages. A light isotope peak at Termination II, accompanied by ice-rafting debris (IRD) events indicates meltwater discharge from the disintegrating Saalian ice sheets adjacent to the Arctic Ocean. After Termination II, dinoflagellate cyst assemblages first reflect cold surface water conditions that are replaced by dominance of warmer water taxa and high cyst concentrations. This event correlates with a plateau of relatively light stable oxygen isotope values and a minimum of ice-rafted debris indicative of substage 5e. Assemblages are dominated by *Operculodinium centrocarpum* that generally characterizes interglacial conditions (e.g. the Holocene) in the high northern latitudes. These assemblages are replaced by assemblages characterized by variable abundances of *Nematosphaeropsis labyrinthus* and cold water taxa reflecting a progressive cooling in late MIS 5. Synchronously, successively increasing IRD and smectite supply suggests the onset of the early Weichselian glaciation in the Eurasian sector of the Arctic Ocean. At the end of MIS 5 a collapse of the eastern Barents/Kara ice sheet occurred that was associated with a short-term warming of surface waters.

A 7000 year stable isotope record from the EPICA Dronning Maud Land ice core

H. Meyer¹, H. Oerter², W. Graf³, H.-W. Hubberten¹, H. Miller²

¹⁾⁺²⁾ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam and Bremerhaven

³⁾ GSF-Institut für Hydrologie, Neuherberg

The main aim of the European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) is to get information on the climatic and atmospheric history of the Antarctic ice sheet by drilling two new ice cores. This project is based on deep ice core drillings presently taking place at Dome Concordia (75°06,10'S, 123°23.71'E, height 3233 m) and in Dronning Maud Land (DML) at Kohnen station (75°00.10'S, 00°04.07'E, height 2882 m). Dome Concordia is located in the Indian Ocean sector and characterised by a low accumulation rate of 38 kg m⁻² a⁻¹. The new ice core record is the longest ever recovered from an ice sheet, older than the Vostok record and provides a detailed climate history of the area covering more than the last 500,000 years.

The EPICA Dronning Maud Land (EDML) deep drilling location was selected after a comprehensive pre-site survey, which included the drilling of several shallow ice cores.

According to the geographic location of DML, the EDML record is mainly influenced by precipitation originating over the Southern Atlantic. The comparison of the EDML record with records of central Greenland will contribute to get a better understanding of the linkage between the southern and northern hemispheres. A relatively high accumulation rate of 65 kg m⁻² a⁻¹ in this area (as compared to Dome Concordia) leads to a high resolution climate record covering about the last 160,000 years.

The drilling at EDML started in 2001. At the end of the 2001/2002 field season, the maximum drilling depth was 450.9 m. A preliminary dating was performed by dielectric profiling (DEP) and intercomparison with Dome Concordia and Vostok ice cores. Accordingly, the drilling depth reached in February 2002 corresponds to about 7000 years BP. The ice core was transported to AWI Bremerhaven, where it was sub-sampled for several analyses, e.g. for the analysis of stable isotopes of hydrogen and oxygen, which are among the most important climate proxies. Two different kinds of stable isotope samples were taken from the EDML ice core: 1) so called half-bag samples, 50 cm long, for an overview, and 2) samples taken in 5 cm intervals for a high resolution stable isotope record. In this presentation, we focus mainly on the half-bag samples, which were measured with common equilibration technique at the isotope laboratory of AWI in Potsdam.

First results of the stable isotope overview record show variations around mean values of -352‰ and -44.5‰ in the δD and δ¹⁸O, respectively. Periods with higher and lower isotopic composition can be distinguished, even though this time interval in general is characterised by stable Holocene climate conditions. In addition, we observe a continuous slight decrease of the δD and δ¹⁸O isotope values from 7000 to 1250 years BP. The EDML stable isotope record will be compared to other ice core records from Antarctica, especially from Dome Concordia, and from Greenland.

Einfluss von Gefrieren und Tauen auf die CO₂-Produktion in Permafrostböden

Müller-Lupp, W. & M. Bölter, GEOMAR Forschungszentrum, Kiel

Saisonales Gefrieren und Tauen beeinflusst physikalische, chemische und biologische Prozesse im Boden. Mit Hilfe von zyklischem Gefrieren und Auftauen von Bodensäulen wurde das Verhältnis zwischen Bodentemperatur, Bodenwassergehalt und Bodentextur im Labor untersucht, um Aussagen über frostinduzierte Strukturveränderungen und Strukturentwicklungen zu treffen, die für die CO₂-Freisetzung in Permafrostböden von entscheidender Bedeutung sind.

Die Felduntersuchungen und Probennahmen wurden auf Ostrov Samoylov, einer Insel im Lena-Delta, Ost-Sibirien (72° N, 126°E), im Sommer 1998 und im Frühjahr bis Herbst 1999 durchgeführt. Es werden Resultate von zwei verschiedenen Substraten vorgestellt, die das heterogene Gefrierverhalten von Böden veranschaulichen.

Beim Gefrieren sandiger Substraten kommt es in Abhängigkeit von Bodenwassergehalt und Geriertemperatur zu starken Druckentwicklungen. Strukturveränderungen sind aufgrund mangelnden Feinanteils und geringen organischen Gehalten vernachlässigbar. Größere Auswirkungen auf das Porensystem und damit auf die Gasleitbahnen des Bodens sind nicht zu erwarten, wohl aber flüssiges Wasser bei Temperaturen unter des eigentlichen Gefrierpunkts aufgrund der hohen Druckentwicklung.

Feinkörniges (32% Tonanteil), unstrukturiertes Bodenmaterial mit einem geringen Wassergehalt (25 Gew-%) reagiert lokal auf Abkühlungen unterhalb des Gefrierpunktes mit einer Volumenreduzierung, ausgelöst durch Wasserbewegungen in Richtung der Kältezonen. Die zunehmende Austrocknung bedingt Aggregierungen, die unabhängig von dem Ausgangswassergehalt, nicht aber von der Gefriertrate sind. Diese Aggregierungen wirken sich auf das Porensystem des Bodens aus und können die Gasemission vom Boden an die Atmosphäre beeinflussen, besonders in dem Zeitraum des Gefrierens und können somit eine mögliche Erklärungen für winterliche CO₂-Freisetzungen sein.

Beobachtung und Modellierung der Aufeis-Bildung auf Festeis des Kongsfjordes, Svalbard

Marcel Nicolaus, Christian Haas und Jörg Bareiss
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Während des Übergangs von winterlichen zu sommerlichen Bedingungen verändern sich Meereis- und Schnee-Eigenschaften drastisch aufgrund der positiv werdenden Energiebilanz. Dies wird am deutlichsten anhand der Umkehr des Temperaturgradienten in Schnee und Eis sichtbar. Bevor sich die Mächtigkeit der Schneeauflage jedoch signifikant verringert, kommt es zu starker Metamorphose und internem Schmelzen und damit zur Erhöhung der Feuchtigkeit innerhalb des Schnees. Schließlich sickert Schmelzwasser zur Schnee/Eis Grenzfläche herab, wo es auf der kalten Meereisoberfläche erneut gefriert und so genanntes *Aufeis* bildet.

In der Antarktis kann Aufeis Schichten mehrerer Dezimeter Mächtigkeit bilden, während es in der Arktis zumeist innerhalb weniger Tage wieder zerfällt. Aufeis-Bildung kann jedoch auch im Norden bei jedem Schmelzvorgang beobachtet werden, bei dem das Schmelzwasser nicht ablaufen oder durch das Meereis drainieren kann.

In diesem Vortrag werden Messungen vorgestellt, die zwischen dem 20. Mai und 03. Juni 2002 auf dem Festeis des Kongsfjord, Svalbard, durchgeführt wurden, und erste Modellergebnisse präsentiert. Der Schwerpunkt der Messungen lag in einer zeitlich hoch aufgelösten Erfassung unterschiedlicher Schneeeigenschaften (z.B. Mächtigkeit, Temperatur, Dichte, Feuchte, Stratigraphie) an einem festen Ort. Darüber hinaus wurden Strahlungs- und Wetterdaten aufgezeichnet, da von ihnen der Verlauf des oben beschriebenen Vorgangs dominiert wird und sie als Antriebsdaten für das numerische Modell benötigt werden. Bohrkerne dienten zur Beobachtung von Veränderungen des Meereises und dessen Übergang zum Aufeis, sowie der Aufeismächtigkeit.

Der Beginn des Schmelzens wurde durch einen Wechsel von wolkenlosen zu bedeckten Wetterbedingungen eingeleitet. Dies führte zu einem abrupten Anstieg der Energiebilanz, welche vom 27. Mai an auch bei niedrigem Sonnenstand positiv (d.h. Energieeintrag in den Schnee) blieb. Innerhalb der nächsten 5 Tage wurde so die ursprünglich 23 cm hohe Schneedecke in eine 5 cm bis 6 cm dicke Aufeis-Schicht umgeformt, wobei die Gesamtmasse unverändert blieb.

Die Feldbeobachtungen konnten mit Hilfe des eindimensionalen Schneemodells SNTHERM unter Verwendung der gemessenen meteorologischen Antriebsdaten auch numerisch nachvollzogen werden. Anhand der Modellergebnisse soll eine Parametrisierung abgeleitet werden, um die Aufeis-Bildung auch in regionalen Modellen berücksichtigen zu können.

Weitere Informationen

Feldbericht der Meßkampagne SEBISUP 2002:

<http://www.awi-bremerhaven.de/Modelling/SEAICE/SEBISUP/>

Ergebnisse der Meßkampagne SEBISUP 2002:

Nicolaus, M., C. Haas und J. Bareiss (in Vorbereitung): „Observations of superimposed ice formation at melt-onset on fast ice on Kongsfjorden, Svalbard,„ Physics and chemistry of the earth.

Postglacial development of biocoenoses in Antarctic terrestrial coastal habitats and nunataks

Ott, S., Romeike, J., Engelen, A., Convey, P.¹

Botanisches Institut, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

¹British Antarctic Survey, Cambridge

The coastal areas of the Antarctic Peninsula north of Alexander Island and Coal Nunatak on Alexander Island were both covered by ice until about 10 000 years ago. In the coastal areas a relatively high diversity of macrovegetation (lichens and mosses) developed while on the nu-

natak with its higher elevation and surrounding ice-fields vegetation development stopped at a very early stage. The relevant abiotic factors responsible for the distribution of the vegetation have been investigated at sites along a transect of the maritime Antarctic until south Alexander Island (northern continental region). Investigations on relevant interactions between organisms, their importance for colonisation processes and the maintenance of the biocoenoses have been emphasized. Interesting correlations exist between the occurrence of macro-lichens and their photobionts in an unlichenized stage. While all these results exist for the coastal areas similar investigations on the nunatak are now in progress. They will permit a comparison of the conserved initial vegetation developing after deglaciation with the more complex coastal vegetation.

Flechtenaktivität unter dem Einfluss von Schnee in der kontinentalen Antarktis

S. Pannewitz, M. Schlenzog, T.G.A. Green², L. Sancho³ & B. Schroeter
Botanisches Institut, Kiel

²Biological Science, University of Wikato, Hamilton, Neuseeland.

³Dept. de Biologia Vegetal II, Fac De Farmacia, Madrid, Spanien.

In der kontinentalen Antarktis ist der Hauptanteil des Süßwasservorkommens biologisch nicht verfügbar, da er meist in gefrorenem Zustand vorkommt. Die Vegetation ist daher auf eisfreie Gebiete beschränkt, in denen Schmelzwasser in ausreichenden Mengen vorhanden ist. Im allgemeinen ist die Hauptaktivitätszeit der Vegetation an klimatisch begünstigten Standorten auf wenige Sommerwochen beschränkt. An Standorten, an denen glaziale Schmelzwasserbäche ausbleiben, ist die Vegetation an andere Ressourcen gebunden insbesondere an die gelegentlichen Niederschläge in den Sommermonaten und die Schneeschmelze im Frühjahr, was die Aktivitätszeit auf wenige Wochen, Tage oder gar Stunden reduzieren kann. Trockene, inaktive Flechten sind in der Lage aus Schnee bei Minustemperaturen Wasser aufzunehmen und ihren Metabolismus zu reaktivieren. Photosynthetische Aktivität unter einer Schneedecke könnte daher von großer Bedeutung für die Primärproduktion sein. Mit Hilfe von Chlorophyll *a* Fluoreszenzmessungen wurde in Granite Harbour (77°S, 162°O) im Frühjahr 2000 die potentielle Photosynthese Aktivität von Flechten unter einer geschlossenen Schneedecke gemessen. Zeitgleich wurden die mikroklimatischen Bedingungen unter dem Schnee mit Hilfe von Licht- und Temperatursensoren erfasst. Die in den Wintermonaten akkumulierte Schneedecke zeigte im Frühjahr eine so gute Isolationsqualität, dass sie die Erwärmung der Flechten hinauszögerte. Obwohl die klimatischen Außenbedingungen eine metabolische Aktivität unterstützt hätten, blieben die Flechten bei sehr tiefen Temperaturen unter dem Schnee inaktiv. Erst mit fortschreitender Reduzierung der Schneedecke wurden die Flechten soweit erwärmt, dass eine potentielle photosynthetische Aktivität zu erfassen war. Dabei war die Aktivierung der Flechten unterhalb der Schneedecke sehr variabel und artspezifisch. Während z.B. *Xanthoria mawsonii* bei Temperaturen um die -10°C durch die Aufnahme von Wasser aus der Luft unter der Schneedecke Aktivität zeigte, blieb *Candelariella flava* inaktiv, bis die Temperaturen des Flechtenkörpers den Gefrierpunkt erreichten. Trotz dieser art- und standortspezifischen Variabilität zeigte sich, dass die gesamte Aktivitätsperiode der jeweiligen untersuchten Flechten auf einen vergleichbaren, kurzen Zeitraum beschränkt blieb.

3-D-Modellierung der Fließdynamik des Nivlisen und seines Einzugsgebietes, Antarktis

Birgit Paschke, Institut für Geophysik, Münster

Nivlisen, ein Schelfeis in der Ostantarktis (etwa 9-13°O und 70-71°S), und dessen Einzugsgebiet sind durch verschiedenste glaziologische Phänomene charakterisiert: Neben einem ausgedehnten Inlandeisschild und dem Schelfeisgebiet müssen lateral schmale, aber mächtige Auslassgletscher in der Mitte von hohen, nahezu eisfreien Bergspitzen, meandrierende Eisströme und Blaueisfelder mit nicht vernachlässigbarer mittlerer jährlicher Ablationsrate berücksichtigt werden. Aufgrund dieser Vielzahl von eher kleinräumigen Phänomenen sind detaillierte Kenntnisse über die Eiskörpergeometrie erforderlich. Deshalb sind verschiedene Datensätze von Eisoberflächenhöhen und Eismächtigkeiten kombiniert worden, so dass nun diese Informationen auf einem 625-m-Gitter vorliegen und als Eingabegrößen für die numerische Simulation verwendet werden konnten.

Für die diagnostische Bestimmung der Eisdynamik und des Massenhaushaltes dieses abgeschlossenen Drainagesystems wurde ein dreidimensionales, numerisches Fließmodell genutzt, das bislang auf vergleichsweise homogene Fließregime angewendet wurde. Die numerische Näherungslösung umfasst Verteilungen des Temperatur- und des Geschwindigkeitsfeldes sowie der Spannungsverhältnisse im Eiskörper.

Im Verlauf der Anwendung des numerischen Fließmodells auf ein Gebiet mit solch komplexer Eiskörpergeometrie zeigt sich, dass einige Änderungen notwendig und sinnvoll sind. Zum einen wurde die Temperatur an der Eisbasis entlang einzelner, weniger Fließlinien auf Druck-Schmelzpunkt gesetzt. Zum anderen erscheint es auch glaziologisch plausibel, dass lateral variierende Parameter zur Beschreibung des basalen Gleitens genutzt wurden.

Das somit simulierte Fließgeschwindigkeitsfeld wird mit den wenigen vorhandenen in situ Messungen verglichen und dient gleichzeitig neben der Eiskörpergeometrie als Grundlage zur Bestimmung der Massenbilanzgrößen. Zukünftig kann diese diagnostische Lösung der Eisdynamik als Grundlage für zeitabhängige Simulationen dienen.

Mortalität von Skua- und Sturmschwalben-Küken in der Antarktis

Peter, H.-U., C. Büßer, I.Chupin, T. Janicke, A.Kahles, S.Pfeiffer, I. Prieto, M. Ritz, Z.Wang & J.Welcker (Jena, D; Barnaul/Russland; Hangzhou/China)

In den Südsommern 2001/02 und 2002/03 wurden im Rahmen von Langzeit-Populationsstudien auf Fildes Peninsula und Potter Peninsula (King George Island, Süd-Shetland Islands, Antarktis) die Jungvogelmortalität bei Südpolarskuas (*Catharacta maccormicki*), Braunen Skuas (*C. antarctica lonnbergi*) und Buntfußsturmschwalben (*Oceanites oceanicus*) ermittelt. Der hohe Schlupferfolg und normales Wachstum in den ersten Kükenwochen (Skuas) sowie kontinuierlich günstige Witterung für alle Arten ließen auf eine produktive Saison 2001/02 schließen. Ab Ende Januar 2002 musste jedoch eine dramatisch hohe Kükensterblichkeit (alle Arten) dokumentiert werden.

Als Ursachen kommen plötzlicher Nahrungsmangel oder Krankheiten in Frage. Für erstere Hypothese sprechen Hinweise auf geringe Krill-Vorkommen (*Euphausia spec.*) im Gebiet, die neben Fisch die Hauptnahrungsquelle für Buntfußsturmschwalben und Südpolarskua bilden. Das gleichzeitig auftretende Kükensterben bei der Braunen Skua spricht jedoch eher für die Krankheitshypothese, da *C. a. lonnbergi* sich zu 90% von terrestrischen Ressourcen (Pinguin) ernährt. Die Auswertung der Daten zur Krillverteilung und Eisbedeckung sollen Aufschluss über die Ursache des katastrophalen Reproduktionserfolges im Vergleich zu den Daten der Saison 2002/03 liefern. Der Beginn der Saison 2002/03 war durch eine extrem hohe Schneedecke gekennzeichnet, so dass Skuas erst verspätet mit der Brut beginnen konnten. Eine positive Auswirkung auf das Brutgeschehen wird durch eine große Krillmenge erwartet, die im November 2002 in der Maxwell Bay angespült wurde und den Skuas als Nahrung dient.

Schlangensterne – Dominierende Faunenelemente der Bodenfaunen arktischer Schelfe

Dieter Piepenburg, Institut für Polarökologie der CAU Kiel

Der Vortrag fasst die Befunde von Feldstudien der Schlangensterne-Fauna (Echinodermata: Ophiuroidea) arktischer Kontinentalschelfe und -hänge zusammen, die in der Grönlandsee sowie im Barents- und Laptevmeer mit Hilfe von Meeresbodenfotografien und Trawlfängen in Wassertiefen von 14 bis 1100 m gesammelt worden sind. Die Gesamtzahl der für die gesamte Arktis bekannten Ophiuroidenarten ist mit 15 bis 22 sehr gering, deutlich geringer als in der Antarktis, in der nach derzeitigem Kenntnisstand über 100 Arten vorkommen. Außerdem sind die weitaus meisten Arten nicht endemisch für die Arktis, sondern weit verbreitete boreal-arktische Einwanderer aus südlich angrenzenden Meeresregionen. Dieses biogeographische Muster wie auch die geringe Artendiversität können auf die relativ kurze Geschichte und die kaum ausgeprägte biogeographische Isolation arktischer Meere zurückgeführt werden. Hinsichtlich Abundanz und Biomasse dominieren Schlangensterne aber deutlich die meisten epibenthischen Schelfgemeinschaften der Grönlandsee sowie des Barents- und Laptevmeeres. In allen untersuchten Schelfregionen (30 bis 100 m) kamen Ophiuroiden in Besiedlungsdichten von bis zu mehreren Hundert Individuen m^{-2} und Biomassen von mehreren Gramm organischen Kohlenstoff m^{-2} vor. Diese Bestandsgrößen zählen zu den höchsten, die bislang aus nördlichen Meeren berichtet worden sind, und liegen in der gleichen Größenordnung wie die von Ophiuroiden-Massenvorkommen in nicht-polaren Meeren. Eine Abschätzung des Kohlenstoff-Umsatzes und -Bedarfs von Schlangensternen macht deutlich, dass die hoch-abundanten Schlangensterngemeinschaften auf den Schelfen der Grönlandsee sowie des Barents- und Laptevmeeres bis zu etwas mehr als $10 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ remineralisieren können. Unter Berücksichtigung von Produktions- und Assimilationseffizienzen (30% bzw. 80%) entspricht dies einem maximalen Kohlenstoffbedarf von etwa $20 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$. Diese Ergebnisse zeigen, dass die megabenthischen Schlangensterngemeinschaften auf arktischen Schelfen wichtige Senken im benthischen Kohlenstofffluss darstellen. Vergleiche des Kohlenstoffbedarfs der Schlangensterngemeinschaften mit Informationen über das Angebot, das dem Benthos durch pelagische Produktion und vertikalen Partikelfluss potentiell zur Verfügung steht, deuten zudem an, dass Schlangensterne eine wichtige Rolle im Energiehaushalt arktischer Schelfsysteme haben. Es wird deutlich, dass Kohlenstofffluss-Modelle den Beitrag abundanter megabenthischer Organismen adäquat berücksichtigen sollten, um zu einer

realistischen Beschreibung des Gesamthaushaltes zu kommen. Wichtige Aspekte der Ökologie arktischer Schlangensterne sind immer noch ungenügend untersucht. Mehr Informationen über ihre Respirationsleistungen, Populationsdynamik und trophischen Beziehungen sind notwendig für ein besseres Verständnis der Funktion arktischer Ökosysteme sowie der Rolle von Ophiuroiden darin. Deshalb werden derzeit für ausgewählte Arten Untersuchungen dieser Aspekte durchgeführt bzw. sind für die Zukunft geplant. Schon die hier dargestellten Erkenntnisse aber zeigen die große ökologische Bedeutung dieser Tiergruppe in arktischen Meeren und rechtfertigen die weiterführenden Arbeiten.

Ice-sheet response in the Qassimiut area, South Greenland

Steffen Podlech, Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Copenhagen

Within the PARCA project scientists found indications for a strong thinning at the ice-sheet margin in South Greenland, which in several places is more than 1 m per year. In 2001 GEUS (Geological Survey of Denmark and Greenland) installed a mass balance transect along Sermilik glacier in order to monitor the mass balance and dynamic conditions at the centre of the Qassimiut lobe, a place of observed significant thinning. The transect consists of two automatic mass balance stations and four stakes along the major flow line, measuring surface velocity, accumulation/ablation and dynamic parameters. The ablation measurements show values of 65 m/a at an elevation of 300 m and about 2 m/a at 500 m elevation. In addition to surface measurements analyses of remote sensing data of this area confirm drastic changes of the ice margin within the last 25 years. Together, the information gained from the measurements at the Qassimiut lobe are used as input for a numerical model describing the dynamics and the response of the ice sheet in this region to climate change.

The ice dynamic model is based on a laminar flow model approach. Based on steady state studies a sensitivity analysis was carried out. The investigation aims on providing an overview of the importance of climate parameters such as air and ice temperature, precipitation pattern and ice-sheet response.

Erste Ergebnisse zur spätquartären Umweltentwicklung im Werchojansk-Gebirge und seinem Vorland (NE-Sibirien)

Steffen Popp, B. Diekmann, C. Siegert

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

Im Sommer 2002 wurden im Rahmen des DFG-Verbundprojektes „Jungquartäre Klima- und Landschaftsentwicklung im Werchojansker Gebirge und in der Zentraljakutischen Tiefebene“ gemeinsam mit deutschen und russischen Partnern erste Geländearbeiten durchgeführt. Ziel der Untersuchungen ist es, mit Hilfe moderner Datierungsmethoden (^{14}C AMS, U/Th, Lumineszenz, kosmogene Nuklide) eine bessere Grundlage zur Rekonstruktion des chronologischen Ablaufs der Gebirgsvergletscherungen zu schaffen und neue Daten über die Paläoumwelt-Bedingungen zu gewinnen. Die Untersuchungen konzentrierten sich auf das Becken der

Tumara, eines Nebenflusses des unteren Aldan. Die Auswahl des Gebietes basiert auf der Auswertung von Fernerkundungsdaten und Ergebnissen geologischer Feldarbeiten russischer Geologen. Typische glaziale Formen einer Gebirgsvergletscherung waren bekannt. Im Unterlauf der Tumara konnten deutlich drei Moränenbögen ausgemacht werden, welche ein tiefer liegendes Zungenbecken umrahmen. Diese Formen wurden im Gelände an verschiedenen Profilen entlang der Tumara detailliert untersucht, um anhand von Faziesuntersuchungen die Genese der Sedimentabfolgen klären zu können.

Ein Schwerpunkt der Feldarbeiten unserer Gruppe lag auf der Untersuchung von eisreichen Permafrostabfolgen mit polygonalen Eiskeilsystemen. Diese syngenetisch in Permafrost übergegangenen Lockergesteine beinhalten aufgrund ihrer spezifischen kryogenen Struktur wertvolle Hinweise auf ihre paläoklimatischen Bildungsbedingungen. Da das Untersuchungsgebiet seit dem Mittelpleistozän ununterbrochen unter dem Einfluss von Permafrost steht, ist nicht das alleinige Vorhandensein solcher Strukturen ausschlaggebend, sondern vielmehr die Änderungen im kryogenen Aufbau innerhalb der Sequenzen. Die Eiskeile, als eine besondere Form von Bodeneis, liefern wertvolle Daten für die Rekonstruktion von Paläotemperaturen. Da sich das Eis hauptsächlich aus den Winterniederschlägen bildet, können anhand seiner isotopischen Zusammensetzung ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^2\text{H}$) die durchschnittliche Wintertemperatur abgeschätzt sowie Trends in der Veränderung des Klimacharakters erfasst werden. Insgesamt wurden an drei Lokalitäten im Unterlauf der Tumara Eiskeile für isotopengeochemische Untersuchungen beprobt.

Weitere Palaeoumwelt-Daten sollen kurze lakustrine Sedimentkerne liefern, die aus vier Seen des Untersuchungsgebietes geborgen wurden. Beprobt wurden ein proglazialer See des ehemals vergletscherten Gebirgsbereichs sowie drei Seen in Thermokarstsenken des Gebirgsvorlands. Die Seesedimente liefern Daten für die Rekonstruktion der postglazialen Landschaftsentwicklung.

Gletschermonitoring auf der Antarktischen Halbinsel - Die Aktivitäten des GLIMS Regional Centers ,Antarctic Peninsula'

Frank Rau¹⁾, Steffen Vogt¹⁾, Fabian Mauz¹⁾, Ricardo Jaña^{1,2)}, Jorge Arigony Neto^{1,3)}, Hernán De Angelis⁴⁾, Pedro Skvarca⁴⁾, Helmut Saurer¹⁾ & Hermann Gossmann¹⁾

¹⁾ Institut f. Physische Geographie, Universität Freiburg

²⁾ Instituto Antártico Chileno, Santiago, Chile

³⁾ Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, UFRGS, Porto Alegre, Brazil

⁴⁾ Instituto Antártico Argentino, División Glaciología, Buenos Aires, Argentina

In kurzer Folge mehrten sich in die Zeichen eines tiefgreifenden Wandels der klimatischen und glazialen Systeme in den Randbereichen des westantarktischen Eisschildes. Der nahezu zeitgleiche Zerfall des Larsen-B-Schelfeises an der Ostküste der Antarktischen Halbinsel und der Abbruch der Eiszunge des Thwaites-Gletschers in der Westantarktis im Südsommer 2001/02 stehen in engem Zusammenhang mit der Zunahme der sommerlichen Temperaturen in der Region. Anders als diese singulären Großereignisse tragen jedoch die weniger spektakulären Entwicklungen wie die weiträumig zu verzeichnenden Rückzüge der sogenannten ,kleinen'

Gletscher an den Randbereichen der kontinentalen Eismasse zum Verständnis der räumlichen und zeitlichen Variationen der im Rahmen des aktuellen Klimawandels ablaufenden Prozesse bei. Für die klimatologische und glaziologische Forschung nimmt dabei besonders die Antarktische Halbinsel eine Schlüsselstellung ein, für die eine Erhöhung der Jahresmitteltemperaturen um mehr als 2.5 K in den vergangenen 50 Jahren als gesichert gilt.

Die konsequente Beobachtung der Gletscher in diesem hochsensiblen Raum ist daher eine wichtige Aufgabe für die Zukunft. Das Institut für Physische Geographie der Universität Freiburg ist als *Regional Center* im Rahmen des internationalen Forschungsverbundes ‚*Global Land Ice Measurement from Space*‘ (GLIMS) verantwortlich für das Monitoring der Antarktischen Halbinsel. Primäres Ziel der Arbeiten ist dabei die vollständige Erfassung der Eismassen der Region im Rahmen eines Gletscherinventars und die Dokumentation der Gletscherschwankungen in diesem Raum unter Nutzung von hochaufgelösten Satellitenbilddaten. Diese Arbeiten erfolgen im wesentlichen auf Grundlage von Daten des ‚*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*‘ (ASTER) und deren synergistischen Nutzung in Kombination mit aktuellen und historischen Datensätzen anderer Fernerkundungssensoren (LANDSAT, SPOT, ERS-1/2, RADARSAT, etc.), Luftbildern, topographischen Karten, digitalen Geländemodellen und Geländeinformationen. Darüber hinaus stellen die Erarbeitung und Evaluation standardisierter Auswertemethoden und die Fortentwicklung eines einheitlichen Gletscherklassifikationsschemas für das GLIMS Projekt weitere Tätigkeitsfelder des *Regional Center* ‚*Antarctic Peninsula*‘ dar.

Erste Ergebnisse zeigen auf der nördlichen Halbinsel eine deutliche Differenzierung des Gletscherverhaltens im beobachteten Zeitraum seit Mitte der 1980er Jahre: Deutlichen Rückzügen im Nordosten der Antarktischen Halbinsel stehen auf gleicher geographischer Breite weitgehend stabile Gletscherfronten im Westen gegenüber. Nach Süden fortschreitend zeigen die Gletscher wiederum auch auf der Westseite der Halbinsel deutliche Rückzugstendenzen. Diese Unterschiede reflektieren die klimatologischen Kontraste entlang meridionaler und zonaler Gradienten und deren Auswirkungen auf die Massenhaushaltsregime der glazialen Systeme.

Känozoische Deformation in Svalbard, Nordgrönland und der kanadischen Arktis - Auswirkungen der Öffnung des Nordatlantiks und der Labrador See

Kerstin Saalman¹, Franz Tessensohn², Werner von Gosen³, & Karsten Piepjohn⁴

¹Geol.-Paläont., Frankfurt a.M.

²Bundesanstalt f. Geowissenschaften & Rohstoffe, Hannover

³Geol.-Paläont. Institut, Erlangen

⁴Geol.-Paläont. Institut, Münster

Durch die Öffnung des Nordatlantiks und der Labrador See im frühen Tertiär zerfiel der Großkontinent Laurasia aus Nordamerika und Eurasien in mehrere Teilplatten, die sich gegeneinander verschoben und schließlich auseinander drifteten. Genetisch damit verknüpft sind die Deformationsgürtel in Spitzbergen, Nordgrönland und Ellesmere Island, jedoch sind ihre Bildung und die geodynamischen Zusammenhänge bis heute Gegenstand kontroverser Diskussionen.

An der Westküste Spitzbergens erstreckt sich ein richtiger Falten- und Überschiebungsgürtel, dessen Bildung vorherrschend auf kompressive Einengung zurückgeführt werden kann. Während der letzten Entwicklungsphasen, die mit der beginnenden Trennung von Svalbard und Grönland einhergeht, werden jedoch laterale (rechtshändige) Bewegungen bedeutender und das zuvor dominant kompressive Deformationsregime von dextral transpressiver Kinematik abgelöst.

Auch in Nordgrönland bestimmen kompressive Strukturen das Strukturbild. Vor der Öffnung des Nordatlantiks lag Svalbard nördlich von Grönland, sodass beide Gebiete aufgrund ihrer unmittelbaren Nachbarschaft genetisch eng miteinander verknüpft sind. In Grönland herrschen große Störungszonen vor, während Faltung eine eher untergeordnete Rolle spielt. Eine Besonderheit Nordgrönlands gegenüber den anderen Gebieten besteht in dem Vorkommen von duktilen Myloniten, die eindeutig den känozoischen Deformationen zugeordnet werden können.

Das „Nares Strait-Problem“ beinhaltet die Frage nach der Kinematik der in ihr liegenden Wegener Fault zwischen Ellesmere Island und Grönland: Handelt es sich um eine Plattengrenze und um eine großregionale linksseitige Blattverschiebung in der Dimension von bis zu 320 km Versatz? Deformierte tertiäre Sedimente auf der Judge Daly Promontory im östlichen Ellesmere Island in Nachbarschaft zur Nares Strait bieten einmalige Voraussetzungen, um an Land die känozoische Tektonik zu untersuchen und Rückschlüsse auf die Geodynamik dieser Region zu ermöglichen. Zwei Deformationsphasen können identifiziert werden, die – spiegelbildlich zur Entwicklung in Spitzbergen – zunächst sinistrale Transpression beinhalten, gefolgt von Konvergenz suborthogonal zur Wegener Fault, welche jedoch auf Grund der Orientierung der präexistierenden Störungen zu Schrägaufschiebungen führt.

Die mehrphasige Entwicklung der tertiären Gürtel aller drei Gebiete lässt sich schlüssig in plattentektonische Modelle für die Arktis eingliedern:

Kompression in Spitzbergen und Grönland sowie sinistrale Bewegungen entlang der Wegener Fault in Nares Strait durch ENE-gerichtetes Spreading in der Labrador See gleichzeitiges Rifting in Nordatlantik und Baffin Bay und daraus resultierende NNE-Drift Grönlands an der Grenze Paläozän/Eozän

Nachlassendes Spreading in der Labrador See bei zunehmender Öffnung des Nordatlantiks im Unter- bis Mitteleozän führte zu NW-SE-Konvergenz an der Wegener Fault und Trennung von Spitzbergen und Grönland mittels dextraler Transpression entlang der De Geer Fracture Zone.

Modellstudien zur Relevanz von Bruchstrukturen für die Dynamik und Klimasensitivität des Larsen Ice Shelf, Antarktis

Henner Sandhäger

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

Direkte Beobachtungen und Analysen von Fernerkundungsdaten weisen auf die Existenz ausgeprägter Bruchstrukturen im Larsen Ice Shelf (LIS) hin, das sich entlang der Ostküste der Antarktischen Halbinsel erstreckt. Diese Strukturen, zu denen z.B. Spalten, Scherbrüche und Eisfrontkerben zählen, wirken sich als Anomalien in der Geometrie und Dynamik des Schelfeiskörpers aus und bestimmen daher die lokalen glazialen Verhältnisse in erheblichem Maße mit. Bei etlichen langgestreckten Scherzonen und ausgedehnten Spaltengebieten ist sogar von einer signifikanten Beeinflussung des großräumigen Fließregimes der Eismassen auszugehen. Letzteres wirft unmittelbar die Frage auf, inwieweit solche Effekte auch mit numerischen Fließmodellen erfaßbar sein müssen, die für detaillierte Simulationen der Eisdynamik vorgesehen sind. Zudem stellt sich die Frage, ob auch die beobachtete hohe Klimasensitivität des LIS direkt mit dem Vorhandensein von Bruchstrukturen im Zusammenhang steht.

Im Rahmen entsprechender Modellstudien des LIS wurde zur Simulation der Schelfeisdynamik zunächst ein Fließmodell eingesetzt, dem die üblicherweise genutzte kontinuumsmechanische Betrachtungsweise zugrunde liegt. Die Auswertung dieses Basislaufes, der durch große Diskrepanzen zwischen Modellergebnissen und Beobachtungen gekennzeichnet ist, resultierte in der Formulierung folgender Hypothese: (i) im Eiskörper existieren tiefreichende Schwächezonen, die in Richtung des Eisflusses verlaufen und sich aus den Randgebieten der in das Schelfeisgebiet mündenden Gletscher bis hin zur Eisfront erstrecken; (ii) die durch Advektion von Bruchstrukturen gebildeten Schwächezonen bewirken eine stellenweise Auflösung der mechanischen Einheit des Eiskörpers, verbunden mit einer teilweisen dynamischen Entkopplung aneinandergrenzender Eiskörperbereiche. Um derartige Verhältnisse mit dem Fließmodell erfassen und die generelle Plausibilität dieser Hypothese überprüfen zu können, wurden geeignete Parametrisierungen entwickelt und in das Modell implementiert. Dessen Anwendung ermöglichte dann eine erheblich genauere und insbesondere mit Resultaten der Satellitenbilddaten-Interferometrie nun deutlich besser übereinstimmende numerische Simulation des Fließregimes. Einbezogen wurden hierbei die drei LIS-Teilbereiche "Larsen A", "Larsen B" und "Larsen C" in ihren 1989, 1986 bzw. 1988 beobachteten Ausdehnungen.

Die dann in der Folgezeit eingetretenen dramatischen Kalbungs- und Zerfallsereignisse, die - bedingt durch eine regionale atmosphärische Erwärmung - zu einem weitgehenden Rückbruch der nördlichen Schelfeisbereiche geführt haben, bilden den derzeitigen Untersuchungsschwerpunkt der Modellstudien. Erste Ergebnisse beinhalten eine mögliche Erklärung der bislang noch weitgehend unverstandenen eisdynamischen Vorgänge, welche letztlich in dem raschen irreversiblen Rückbruch von Larsen A und B mündeten. So liefen diese weitgehenden Schelfeiszerfälle jeweils durch ein nahezu simultanes Kalben einer Vielzahl kleiner Eisberge ab und nicht, wie es bei regulären Kalbungsereignissen an den Fronten stabiler Schelfeisysteme sonst i.allg. der Fall ist, durch die Kalbung weniger großer Tafelberge.

Die Reaktivierung des Metabolismus von Moosen und Flechten nach der Winterperiode in der Kontinentalen Antarktis

M. Schlensog¹, S. Pannewitz¹, T.G.A. Green² & B. Schroeter¹

¹Botanical Institute, University of Kiel

²Biological Sciences, Waikato University, Hamilton, New Zealand

Die terrestrische Vegetation der Antarktis wird weitgehend von Moosen und Flechten dominiert. Diese Organismen sind poikilohydrisch und stehen damit aufgrund fehlender Abschlussgewebe mit dem Wasserzustand ihrer Umgebung weitgehend im Gleichgewicht. Aufgrund einer Vielzahl anatomisch-morphologischer und biochemischer Anpassungen sind die meisten poikilohydrischen Organismen in der Lage, ohne weitreichende Schäden bis zur vollständigen Inaktivierung ihres Metabolismus auszutrocknen. Starke und lange andauernde Austrocknung kann jedoch auch bei poikilohydrischen Organismen zu einer Beeinträchtigung des Metabolismus führen. Während des mehrere Monate andauernden Winters führen die niedrigen Temperaturen in der Kontinentalen Antarktis zu andauernd niedrigen Wasserpotentialen auf zellulärer Ebene. Die Winterzeit wirkt daher wie eine lange Trockenperiode auf die dominierenden Kryptogamen.

Obwohl die lange Winterzeit mit ihren extremen klimatischen Bedingungen einen wichtigen Faktor für die Verbreitung der Kryptogamen darstellt, ist über die Auswirkungen der winterlichen Trockenheit auf den Metabolismus der antarktischen Moose und Flechten nur wenig bekannt. Während einer Expedition nach Granite Harbour (77°S, 162°O) im antarktischen Frühjahr wurde daher die Reaktivierung des Metabolismus dominanter Moose und Flechten nach der Winterperiode bestimmt. Thalli, die sich noch in winterlicher Trockenheit befanden, wurden gesammelt. Nach künstlicher Befeuchtung wurde in einer Kombination von CO₂-Gaswechsel- und Chlorophyll-*a*-Fluoreszenzmessungen die zeitabhängige Aktivierung von Photosystem II (PSII), die Kohlenstofffixierung und die Dunkelatmung bei 5°C Thallustemperatur bestimmt.

Eine bei allen Arten beobachtete Aktivierung von Photosystem II innerhalb weniger Minuten deutet auf einen zumindest teilweise konservierten Photosyntheseapparat hin. Bei den untersuchten Moosen dauerte es mehr als einen Tag, bis PSII-Aktivität und Kohlenstofffixierung einen stabilen Wert erreichten. Dagegen zeigten die Flechten bereits nach wenigen Minuten eine vollständige Erholung der PSII-Aktivität und nach wenigen Stunden einen stabilen CO₂-Gaswechsel, was auf grundsätzliche Unterschiede zwischen den Grünalgensymbionten der Flechten und den Chloroplasten der Moose hindeuten könnte. Direkt nach der Wiederbefeuchtung wurden bei allen untersuchten Arten erhöhte Respirationsraten beobachtet. Die Atmung war jedoch bei der an xerischen Standorten wachsenden Nabelflechte *Umbilicaria aprina* nur leicht erhöht und erreichte schnell einen stabilen Wert. Dagegen zeigten Arten wie das Moos *Bryum subrotundifolium* und die Flechte *Physcia caesia*, die im Sommer von Schmelzwasserbächen mit Wasser versorgt wurden, über mehrere Tage deutlich erhöhte Respirationsraten. Die Messungen legen nahe, dass eine Abhängigkeit der Erholungsfähigkeit von den Wasserbedingungen, denen die Organismen während der Hauptwachstumsperiode ausgesetzt sind, besteht. Eine Modellierung des CO₂-Gaswechsels verdeutlicht außerdem, dass die beobachteten Aktivierungscharakteristika einen starken Einfluss auf die Kohlenstoffgewinn der Kryptogamen haben.

Arktisches Benthos als Anzeiger für Klimaveränderungen?

Michael K. Schmid, Institut für Polarökologie, Kiel

Die Arktis wird heute als ein Schlüsselgebiet für die Klimaentwicklung gekennzeichnet, großräumig orientierte Klimamodelle legen dieses nahe. Die Frage der in diesem Vortrag nachgegangen werden soll ist in wieweit biologische Prozesse und in diesem speziellen Fall Prozesse am Meeresboden kurz- bis mittelfristige Klimaänderungen in Zeitskalen von 20-50 Jahren widerspiegeln und so als Anzeiger dieser Veränderungen dienen können.

Am Fallbeispiel des flachen sibirischen Schelfs (Laptevmeer) auf dem es eine starke benthopelagische Kopplung gibt sollen zwei Szenarien und deren Bedeutung für biologische Prozesse vorgestellt werden:

- a) der „Ist-Zustand“ mit einer typischen Eisbedeckung und
- b) die Entwicklung bei sich zurückziehender Eisdecke.

Siberian River Run-Off (SIRRO): Sedimentological variations during the last sea-level rise in the southern Kara Sea

Frank Schoster, Klaus Dittmers, Kirsten Fahl, Matthias Kraus, Tatjana Steinke, Ruediger Stein and D.K. Fütterer
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

The influence and importance of river supply for biological, geochemical and geological processes in the Kara Sea is investigated in the frame of the joint Russian-German project „Siberian River Run-Off (SIRRO): The Nature of continental run-off from the Siberian rivers and its behaviour in the adjacent Arctic Basin“. Major goals of the project are (a) the characterisation and quantification of riverine sediment input, (b) the variability of riverine supply during late Quaternary and (c) the balance of sediment masses and organic carbon, transported into the Kara Sea. In order to determine these objectives detailed sedimentological (sedimentphysical parameters, grain-size and clay-mineral composition), organic-geochemical (biomarkers), inorganic-geochemical (major and minor element contents) and micropaleontological (diatoms and palynomorphs) studies are carried out. Numerous sediment cores accompanied by continuous echosounding profiles were collected in the southern Kara Sea.

The Kara Sea is mainly supplied by the two large rivers Ob and Yenisei with amounts of 1049 km³/y freshwater and 22 * 10⁶ t/y particulate matter. Due to increasing salinity most of the particulate matter is settling down in the estuaries of the rivers (“marginal filter“), which are located between 71 und 74° N. The extensions of the estuaries can be determined by a fine grain-size composition and a significant high Fe content in the sediments. In the estuaries massive holocene sediment accumulation could be traced by echosounding sediment profiles. Sediment thickness decreases sharply north of 73° 30' N. Estuarine sediments contain high amounts of organic carbon. Indicated by high concentrations of long-chain n-alkanes, compared to short-chain n-alkanes, for example, most of the organic compounds are of terrigenous origin.

During the sea-level rise after the Last Glacial Maximum (LGM) the Kara Sea shelf was flooded by sea water. Due to the transgression the sea-water/freshwater boundary moved further to the south. Pollen and dinoflagellates data from a dated sediment core in the recent estuary of the Yenisei River indicate a riverine environment in the early Holocene. At approximately 8600 y BP the riverine environment changed to a marine environment. In this core the linear sedimentation rate varies mainly between 60 and >100 cm/ky. Further to the north in the central Kara Sea linear sedimentation rates are much lower in the middle and late Holocene, in contrast to the high linear sedimentation rates in the pre- and early Holocene. Which processes led to the high terrigenous input into the central Kara Sea at that time? Were the pre-estuaries located further to the north? Or was the coastal erosion during the transgression responsible? Are there evidences for that from grain-size and clay-mineral composition as well as chemical element composition and magnetic susceptibility?

Terrestrische Vegetation in der Antarktis: Biodiversität, Adaptation und Klimawandel

Burkhard Schroeter, Botanisches Institut, Universität Kiel

Flechten bilden zusammen mit Moosen den größten Teil der pflanzlichen Biomasse in den terrestrischen Ökosystemen der Antarktis und sind deshalb seit vielen Jahren Gegenstand intensiver Erforschung. Die Biodiversität der eisfreien terrestrischen Lebensräume der Antarktis nimmt entlang eines latitudinalen Gradienten dramatisch in Richtung Süden ab: während wir in der maritimen Antarktis lokal mehr als 200 Flechtenarten nachweisen können, finden sich an kontinental-antarktischen Standorten selten mehr als sechs Flechtenarten in geringer Abundanz. Die erfolgreiche Besiedelung terrestrischer Standorte in der Antarktis durch Flechten ist abhängig von der Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der Standorte für Diasporen, was aufgrund der isolierten Lage der Antarktis von besonderer Bedeutung ist. Ein Austausch von Sporen oder vegetativen Verbreitungseinheiten von Flechten zwischen Südamerika und der Antarktis ist bekannt, während über die Vegetationsgeschichte der bipolaren und kosmopolitischen Flechtenarten sowie rezente Beziehungen der in der Antarktis lebenden Populationen zu Vorkommen in der Subantarktis und in Südamerika keine Informationen vorliegen, obwohl es zahlreiche gemeinsame Arten gibt. Ob bzw. inwieweit es einen genetischen Austausch zwischen diesen Populationen gibt, ist völlig unbekannt.

Flechtenvegetation findet man bevorzugt in windoffenen Lagen, in denen sich nur eine geringe Schneedecke bilden kann. Unter diesen Bedingungen findet die Stoffproduktion von Flechten in einer extremen Umwelt statt und die Thalli wachsen nur langsam. Mit einer extrem hohen Gefriertoleranz erfüllen viele Flechtenarten prinzipiell die Voraussetzungen für die Existenz in kalten Klimaten. An ihren Standorten in der Antarktis bedroht jedoch nicht nur strenge Kälte das Pflanzenleben, sondern die tiefen Temperaturen selbst und ihre Auswirkungen wie Wechsel von Gefrieren und Auftauen, zeitweilig extreme Sonneneinstrahlung, niedrige Wasserpotentiale und Schneebedeckung beeinflussen die Produktivität der Flechten. Ihre poikilohydre Natur macht Flechten gänzlich von der aktuellen Wasserverfügbarkeit in ihrer unmittelbaren Umgebung abhängig.

Die signifikante Erhöhung der Lufttemperatur im Bereich der Antarktischen Halbinsel in den letzten 50 Jahren hat zu einer teilweise dramatischen Ausbreitung der beiden natürlich vorkommenden höheren Pflanzen *Deschampsia antarctica* und *Colobanthus quitensis* bis ca. 68°S geführt. Generell spielen diese Blütenpflanzen in den eisfreien terrestrischen Lebensräumen der Antarktis jedoch nur eine untergeordnete Rolle. Da Flechten im Vergleich mit Höheren Pflanzen langsam wachsende Organismen sind, kann ihre Reaktion auf Klimaveränderungen nur schwer etwa anhand einer Ausweitung ihrer Ausbreitungsareale oder aufgrund phänologischer Daten beobachtet werden.

Anhand von Langzeitmessungen von Mikroklima und photosynthetischer Aktivität konnte mit Modellberechnungen beispielhaft gezeigt werden, dass Flechten als poikilohydre Organismen weit weniger von einer Klimaerwärmung profitieren können, als dies z.B. für Höhere Pflanzen nachgewiesen wurde, obwohl die gegebenen Bedingungen suboptimal sind. Eine Zunahme der UV-B Konzentrationen scheint dagegen nur geringe Auswirkungen auf Flechten und Moose in der Antarktis zu haben.

Ein weitergehender Temperaturanstieg in der Antarktis könnte also eine tiefgreifende Veränderung der Vegetation in den eisfreien Gebieten zur Folge haben. Vor allem schnellwüchsige Arten wie höhere Pflanzen und einige Moose würden von einer Temperaturerhöhung profitieren, während Flechten als konkurrenzschwache langsamwüchsige Arten zurückgedrängt würden.

Long term trends in particle deposition in NE Greenland as assessed by a passive aerosol sampling technique

Eckart Schultz, German Weather Service, Freiburg
Benoit Sittler, Institut für Landespflege, University of Freiburg

A passive sampler for atmospheric aerosol particles was set up and operated for nearly 10 years in NE Greenland. These observations were ancillary to a research project including a long term monitoring of lemming cycles (Karupelv Valley Project 1988 – 2002). Samples were collected on a weekly basis in summer and were then subject to a microscopic single particle analysis and subsequent digital image analysis providing number, size and mean grey value for each particle in the size range from 3 to 100 µm particle diameter. The nine summer measuring campaign from 1991 to 1999 surprisingly shows a clearly detectable trend in particle concentration starting on a high level in the period from 1991 to 1993, a subsequent decrease till 1996 and a low level till the end of the campaign. This course is most visible for the finer fraction below 10 µm particle diameter and for the black fraction in this range. An almost identical trend was found for the sulphate deposition.

There are still many questions about the origin of these depositions and the processes involved. One possible explanation could be emissions from larger volcano eruptions such as Pinatubo but more refined analyses and longer times series are requested.

Gründe für die Entstehung von Georadar-Reflexionen in gefrorenen Sedimenten

Schwamborn, Georg; *Heinzel, Johannes; Schirrmeister, Lutz; Hubberten, Hans-Wolfgang
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam
Geografisches Institut der Universität Mainz

Um das Verständnis zu verbessern, aufgrund welcher sedimentärer Materialunterschiede Georadar- bzw. GPR- (ground-penetrating radar) Reflexionen in gefrorenem Untergrund entstehen, sind Messungen mit einer 100 MHz-Apparatur auf W-Spitzbergen durchgeführt worden. Im Gegensatz zu geologischer oder sedimentologischer Reconnaissance, für die Georadarprofile in überwiegender Weise benutzt werden, hat diese Studie ihren Schwerpunkt dabei in der Verknüpfung von Radarreflexionen mit gemessenen Sedimenteigenschaften entlang von Permafrostkernen.

Als Testgebiete dienten glaziofluviale Schüttungen und glazigene Sedimente (Moränen) in Gletschervorfeldern in der Nähe von Ny-Ålesund. Engmaschig aufgenommene Profilnetze ermöglichen es dabei die Kontinuität einzelner Reflektoren räumlich zu verfolgen. Sogenannte CMP (common-mid-point) Messungen sichern die Identifizierung starker Reflektoren ab und liefern Ausbreitungsgeschwindigkeiten der elektromagnetischen Wellen im gefrorenen Untergrund. Zwei jeweils drei Meter lange Permafrostkerne werden genutzt, um die geophysikalischen Profile zu kalibrieren und Materialwechsel nach ihren wechselnden sedimentären Eigenschaften zu identifizieren. Die sedimentären Hauptfaktoren (Eisgehalt, Korngrößenwechsel, elektr. Leitfähigkeit, magn. Suszeptibilität, Gehalte an anorganischem C) werden schließlich in ihrem proportionalen Anteil an den elektromagnetischen Reflexionscharakteristiken (z.B. Amplitudenstärke) bestimmt.

Hydrographic variability in the southern Kara Sea during the last 9000 years

Johannes Simstich¹, Yelena I. Polyakova, Elena Ivanova, Dorothea Bauch, Helmut Erlenkeuser, Ruediger Stein & Robert F. Spielhagen

¹ Geomar Research Center for Marine Geosciences

Hydrographic changes in the southern Kara Sea are deduced from gravity cores located in key positions across the shelf between the shallow (~25 m) mouth areas of the rivers Ob and Yenisei at 73°N and the deeper water (~120 m) in a tributary of St. Anna Trough at 76°N. Oxygen and stable carbon isotope ratios of benthic foraminifera and ostracods together with faunal assemblages and abundances of benthic foraminifera and diatoms are used to establish records of salinity changes in bottom and surface waters during the last 9000 years.

The results illustrate changes of the main constituents of the hydrographic system in the Kara Sea, mainly riverine freshwater supply, advection of saline water onto the shelf in bottom currents, and formation of dense bottom water as a result of brine release during sea ice freezing. Besides of these factors the core sites were influenced by sea level rise and bathymetric changes.

Lemming cycles in high arctic Greenland: patterns and issues emerging from an on-going long-term study.

Benoît Sittler, Univ. Freiburg & Olivier Gilg, Univ. Helsinki

A long term monitoring of lemming (*Dicrostonyx groenlandicus*) abundance in the NE Greenland National Park has at present (1988-2002) documented patterns during three consecutive cycles. Mainly based on a comprehensive census of winter-nests, this approach also includes the documenting of the functional and numerical responses of the four major lemming predators (stoat, arctic fox, long tailed skua and snowy owl).

As a result, we could assess the impact of predation on the cyclic dynamics of the collared lemming with a 4 yr cycle period and > 100 fold differences between maximum and minimum densities. Summer declines in lemming densities are the rule and are mainly related to predation. As a special finding of the long term study one may stress the delayed numerical response of the stoat that may be regarded as the main factor driving the cycles. As a whole this study now provides the strongest empirical support so far for the specialist predator hypothesis about small mammal population cycles.

Die Geschichte der spätquartären Vereisungen in Nordeuropa und Nordasien

Robert F. Spielhagen¹, John Inge Svendsen² und QUEEN-Projekt-Mitarbeiter

¹Akademie der Wissenschaften Mainz und GEOMAR Forschungszentrum Kiel

²Geologisk Avdelingen, Universitetet i Bergen (Norwegen)

Während der letzten 200.000 Jahre waren Nordeuropa und Nordasien mehrfach von riesigen Eisschilden bedeckt. Die Arbeiten der letzten Dekade, insbesondere innerhalb des von der ESF geförderten QUEEN-Projektes, haben gezeigt, dass ältere Vorstellungen einer maximalen Vereisung des gesamten Nordens von Eurasien während des letzten globalen Vereisungsmaximums (vor ca. 20.000 Jahren (20 ka)) revidiert werden müssen. Die Präsentation stellt die derzeit gültigen Modelle der Eisausbreitung für verschiedene Phasen (Saale-Eiszeit, frühe Weichselzeit, mittlere Weichselzeit und späte Weichselzeit) vor und zeigt, wie sich die Geschichte der Eisschilde in den arktischen Tiefseeablagerungen widerspiegelt. Wenn die Eisschilde den Kontinentalhang und damit die damalige Küste des Arktischen Ozeans erreichten, transportierten abbrechende Eisberge große Mengen groben Gesteinsschutts in den Bereich der Tiefsee. Entsprechende grobe Lagen finden sich in der zentralen Arktis aus Zeiten der Vereisungen Nordsibiriens, nicht jedoch aus der Zeit um 20 ka. Terrestrische Funde von Seesedimenten südlich der Eisschildgrenzen finden ihre Entsprechung in Hinweisen auf große Mengen von Süßwasser im Arktischen Ozean zu Zeiten, in denen sich diese Schmelzwasserseen nach Norden in den Ozean entleerten. Dies war vermutlich zum Ende der extrem weitreichenden Saalevereisung und um ca. 75 ka und 40 ka der Fall. Funde von relativ großen Mengen planktischer Foraminiferen in den arktischen Tiefseesedimenten reflektieren Zeiten eines relativ starken Einstroms von gemäßigt warmem Atlantikwasser, das für saisonal offene Wasserflächen gesorgt haben muss, die wiederum eine Feuchtigkeitsquelle für den Aufbau und das Weiterwachsen der Eisschilde darstellten. Mit diesen Ergebnissen hat das ESF-

Projekt QUEEN einen wichtigen Beitrag für das Verständnis der Vereisungen in Nordeuropa und Nordasien im Spätquartär geliefert.

Holocene Organic Carbon Budget of the Arctic Ocean: Sources and Sinks

R. Stein¹ and R.W. Macdonald²

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

²Institute of Ocean Sciences, Sidney

The predominance of terrigenous organic matter in Arctic Ocean sediments from the continental margin as well as the deep-sea basins is unique compared to the other world oceans where the proportion of marine organic matter preserved in the sediments is much higher. In the Arctic marginal seas, an average of about $5.5 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ of terrigenous and $3.2 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ of marine OC have been buried annually during the Holocene. Concerning the burial of marine OC, > 60% is accounted for by the Barents Sea alone (about $2 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$). In the central Arctic Ocean about $1.9 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ and $0.5 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ of terrigenous and marine OC, respectively, are buried. Taking the average global burial rate of OC of 100 to $160 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ (or 0.1 to 0.16 Gt), the Arctic Ocean with $11 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ accounts for about 7 to 11% of the global budget. This number is disproportionately high considering that the Arctic Ocean accounts for only 2.5% of the global ocean area. Thus, the burial efficiency of OC is significantly higher in the Arctic Ocean than the global average.

In balancing modern inputs and outputs of organic carbon it is important to note that the average Holocene OC burial rates are significantly higher than late Holocene (modern) values. The latter (which are about 60% of the Holocene average values based on data from the Kara and Laptev seas) are more appropriate to compare with the modern organic carbon input data. Using late Holocene burial data and assuming that 35% of the terrigenous POC is labile and becomes remineralized, about 35% ($4.4 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$) of the initial modern terrigenous POC input ($12.6 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$) is buried in Arctic Ocean sediments. This burial is approximately distributed as 26% in shelf sediments and 9% in central Arctic Ocean sediments. The remaining $3.8 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ (or 30% of the initial input) is exported. 1% of the primary production or $1.9 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ of marine POC is buried in Arctic shelf sediments. In the central Arctic, $0.3 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ marine OC (< 0.5% of the primary production) are buried.

Geometrieänderung von Gletschern in NW Spitzbergen im letzten halben Jahrhundert

¹Manfred Stober, ²Jacek Jania, ²Zbigniew Perski

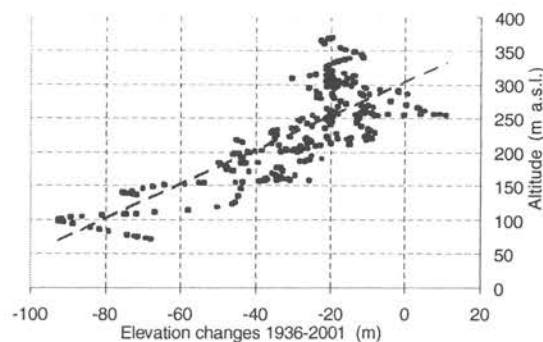
¹Hochschule für Technik Stuttgart, ²University of Silesia, Sosnowiec, Poland

In dem Beitrag wird über das Kooperationsprojekt GEOCALVEX-2001 zwischen der Fachhochschule Stuttgart und der Universität Sosnowiec (Polen) berichtet. Das Projekt (Nr.: NP 30-2001) wurde aus EU-Mitteln von Large Scale Facilities (LSF) Ny-Aalesund/Spitzbergen finanziell gefördert und logistisch vom North Polar Institute (NPI) Tromsø (Norwegen) unterstützt.

In den Jahren 1936 wurden viele Gletscher Spitzbergens erstmals topographisch exakt vermessen. Die damaligen Ergebnisse, die als digitale Geländemodelle des North Polar Institutes vorliegen, dienen nun zum Vergleich mit neuen Vermessungen und bieten damit eine Möglichkeit, die in der Zwischenzeit erfolgte Veränderung der Eismassen, insbesondere in der Höhenkomponente, untersuchen zu können. Neuere Verfahren der Fernerkundung unter Verwendung von Satellitendaten ermöglichen flächenhafte Aussagen über den aktuellen Gletscherzustand. Kontrollmessungen am Boden sind erforderlich, um deren Zuverlässigkeit und Genauigkeit zu überprüfen. Im folgenden wird überwiegend über die terrestrischen Messungen berichtet, die auch für sich schon interessante Einblicke über die Mächtigkeitsänderungen der Gletscher bieten.

Im April 2001 wurden 5 große Gletscher (Aavatsmarkbreen, Dahlbreen, Comfortlessbreen, Kronebreen und Konsvegen) im Nord-Westen von Spitzbergen hinsichtlich Geometrieänderungen untersucht, alle vom Typ Ausflussgletscher, deren Zungen ins Meer münden. Die terrestrischen Messungen erfolgten mittels kinematischem GPS, wobei die Rover auf Skidoos montiert waren und profilweise die Gletscheroberfläche erfassten. Weiterhin wurde bei Aavatsmarkbreen und Comfortlessbreen die aktuelle Fließgeschwindigkeit durch wiederholte statische GPS-Messung einiger Pegel ermittelt.

Einige Ergebnisse sind festzuhalten: Die Höhe der Gletscheroberfläche nimmt in der Ablationszone der Gletscher seit 1936 deutlich ab. Die Eishöhenabnahme ist stark abhängig von der Meereshöhe, je tiefer die Höhenlage desto größer die Höhenabnahme. Ein typisches Beispiel zeigt das Bild (Aavatsmarkbreen), wo sich im Zungenbereich die Höhe um ca. 80 Meter vermindert hat. Bei Comfortlessbreen hat sich in den höher gelegenen Bereichen (Akkumulationsgebiet, über 500-600 m ü. NN) die Eismächtigkeit zwischen 20 und 60 Meter seit 1936 erhöht. Ein exakter Zusammenhang zwischen Höhe und Höhenänderung ist jedoch nicht gegeben, jeder Gletscher reagiert individuell, insbesondere im Akkumulationsgebiet.



Höhenänderungen 1936 – 2001 Beispiel Aavatsmarkbreen

Alexander Theodor von Middendorff und die russische Sibirienforschung

Erki Tammiksaar, Baer-Museum, Tartu, Estland

Den deutschbaltischen Naturforscher Alexander Theodor von Middendorff (1815–94), der in den Jahren 1843–45 in Sibirien vielseitige Forschungsaufgaben erfüllte, hält man in Russland heute noch für einen der berühmtesten russischen Forschungsreisenden im 19. Jahrhundert. Middendorff und seine Reisegefährten, der dänische Naturforscher Thor Branth, der Topograph Vasilij V. Vaganov und der estnische Präparator und Middendorffs Diener Michael Fuhrmann, trugen während der Expedition umfangreiche geologische Pflanzen- und Tier-sammlungen aus den besuchten Gegenden Sibiriens zusammen. Ferner wurden auf dieser Forschungsreise wesentliche ethnographische Materialien über die Urvölker Sibiriens, besonders die Jakuten, über die geographische Erstreckung und Mächtigkeit des Dauerfrostbodens in Sibiren sowie zahlreiche Beobachtungen der klimatologischen Verhältnisse Ostsibiriens gewonnen. Neben der Sammeltätigkeit erforschte die kleine Expedition weite, noch nie von einem Naturforscher betretene Gegenden Sibiriens auf der Taimyrhalbinsel östlich des Jenissei (Sredne-Sibirskoje Ploskogor'e), viele Gebiete in der Umgebung von Jakutsk und die Küste des Ochotskischen Meeres bei den Inseln _antar und das Amurgebiet. Die im Laufe der Expedition gesammelten Materialien, die neben Middendorff auch zahlreiche Naturwissen-schaftler in Russland und Deutschland auswerteten, wurden von 1847 bis 1874 in der umfangreichen vierbändigen Monographie „Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens wäh-rend der Jahre 1843 und 1844“ veröffentlicht. Diese Arbeit wurde schon in seiner Lebenszeit als „ein wahres Archiv aller Kenntnisse von Sibirien“ bezeichnet und als Lehrbuch von der nächsten Generation von Sibirienforschern wie z.B. Friedrich Schmidt, Eduard Baron Toll, Alexander von Bunge, Gerhard von Maydell und Richard Maack verwendet.

Subduktion am Außenrand Gondwanas: Belege aus der Antarktis für die Persistenz des SE-Pazifik

Franz Tessensohn, BGR, Hannover

Der Wilson Zyklus umfasst die Öffnung eines Ozeans, seine Schließung durch Subduktion und eine resultierende Kollision der beiderseitigen Kontinentalränder.

Der Nordatlantik bildet das klassische Beispiel: altpaläozoische Öffnung des Iapetus Ozeans, kaledonische Kollisionsorogenese und später erneute Öffnung in der Kreide.

Der Pazifik scheint einem unterschiedlichen episodischen Rhythmus zu folgen, wie er sich besonders gut im Raum des SE-Pazifik belegen lässt, in dem Südamerika, Antarktis und Australien seit dem Kambrium den aktiven Kontinentalrand Gondwanas bilden: Anstelle von Kollisionsorogenen wird eine nach außen jünger werdende Folge von Akkretionsorogenen am pazifischen Außenrand Gondwanas gebildet:

das Ross Orogen der Antarktis mit „kaledonischem“ Alter und Äquivalenten in Australien und Südamerika,
das devonische Tasman Orogen in Australien und Tasmanien,

das permokarbonische New England Orogen in Australien,
das permo-triadische Gondwaniden Orogen der Antarktis,
und das andine Kreide/Tertiär orogen der Gondwana Fragmente Südamerika und Antarktis
(mit dem klassischen Beispiel aller Akkretionsorogene: den südamerikanischen Anden).

In der Antarktis sind die Verhältnisse beonders deutlich. Am antarktischen Ross Orogen wurden von uns die folgenden Kriterien für die Bildung an einem aktiven Kontinentalrand herausgearbeitet:

magmatischer (kalk-alkalischer Bogen),
deutliche Kontinent-Ozean Polarität,
hochdruckbetonte Kontinent/Ozean Suturzone,
Ophiolithe,
ozeanische Fragmente
und angeschweißte Terranes.

Gegenkontinente fehlen generell auf der ozeanischen Seite Gondwanas. Da keine Kollisionen stattfanden, sind die aktiven Akkretionsränder erhalten. In der Antarktis zeigen die jungen Orogene die gleiche Asymmetrie wie die alten: Innen der kontinentale Kraton, außen Spuren des Ozeans. Von anderen Gondwanafragmenten wird das Beispiel Australien angeführt, das eine vergleichbare Folge von Akkretionsorogenen vom alten Kern im Westen zu den Küsten des Ostens aufweist.

Andauernde, aber episodische, zum Kraton hin gerichtete Subduktion wird für die Bildung der Akkretionsorogene vom Kambrium bis zum Tertiär verantwortlich gemacht. Wie am Ross Orogen direkt nachzuweisen, sprang die Subduktion episodisch ozeanwärts zurück, in der Regel nach der Bildung eines magmatischen Bogens oder nach einem Metamorphoseereignis. Damit begann dann ein neuer Zyklus, oftmals lateral versetzt in einem anderen Abschnitt des aktiven Kontinentalrands.

Da der Prozeß sich auch nach dem Zerbrechen Gondwanas an den aktiven Rändern der Fragmente (Südamerika, Antarktis, Neuseeland) fortsetzte, muss die Ursache für die Zyklizität eher in der langlebigen pazifischen Konvektionszelle als in der Konstellation der Kratone gesucht werden.

Der sibirische Permafrost im Wandel der Zeit

Jörn Thiede¹, Henning A. Bauch, Hans Hubberten, Heidemarie Kassens, Eva-Maria Pfeiffer
¹Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

Die zirkumarktische Landschaft mit ihren angrenzenden flachen Schelfmeeren ist von mächtigen Permafrostabfolgen geprägt. Dieser Permafrost ist wegen der möglichen Treibhausgasfreisetzung von globaler klimatologischer Relevanz. Um die Bedeutung des Permafrosts im Kreislauf des globalen Klimasystems einschätzen zu können, werden fächerübergreifende Studien zu seiner Dynamik und Geschichte durchgeführt. So wird das Umweltsystem von

Zentral-Nordsibirien, d.h. der Laptev-See und ihres angrenzenden Hinterlandes, seit ca. zehn Jahren im Rahmen von bilateralen deutsch-russischen Verbundvorhaben erforscht.

In den terrestrischen Gebieten Nordsibiriens drückt sich eine Klimaerwärmung durch begrenzte Degradation des Permafrostes aus. Eine Klimaabkühlung dagegen führt zur Aggradation des Permafrostes und zur Grundeisakkumulation. Mit den klimabedingten Transformationen der Permafrostlandschaften sind prägnante Veränderungen der sedimentären Faziesbedingungen und der Biozönosen verbunden. Das Wissen um den submarinen Permafrost auf den Schelfen beruhte ursprünglich lediglich auf den Ergebnissen russischer Bohrungen in landnahen Regionen, konnte jedoch durch eine deutsch-russische Pilot-Bohrexpedition im Sommer 2000 auch für den äusseren nordisibirischen Schelfrand nachgewiesen werden.

In den letzten Jahren zeichnen sich in der gesamten Arktis große Veränderungen der meteorologischen und ozeanographischen Rahmenbedingungen ab, wie z.B. der Rückgang der Pakkeisbedeckung, ein ungewöhnlicher Anstieg der Lufttemperaturen im Winter und Frühjahr mit den möglichen Konsequenzen für die Flora und Fauna sowie eine räumliche Verlagerung von Wassermassen im Arktischen Ozean. Es ist zu vermuten, dass diese Veränderungen auch zu einer Destabilisierung des Permafrostes auf den Schelfen führen werden, da der submarine Permafrost hier über weite Gebiete an der Meeresbodenoberfläche ansteht oder nur von einer dünnen Decke mariner Sedimente geschützt wird. Inwieweit Austauschprozesse und Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre und dem Meeresboden eine Destabilisierung des submarinen Permafrostes bewirken, ist bislang jedoch nicht hinreichend untersucht. Ausser Frage steht jedoch, dass der Permafrost an mikrobielle Lebensgemeinschaften Anforderungen stellt, die in keinem anderen Milieu gefunden werden. Permanent kalte, nicht gefrorene marine Sedimente sind Lebensraum einzigartiger Bakterien, die hervorragend an Temperaturen unter 0°C angepasst sind. Die Aktivität von Mikroorganismen gerade im submarinen Permafrost und ihre Bedeutung im Kohlenstoffhaushalt dieser Meeresböden sind jedoch noch gänzlich unbekannt.

Neben den Fragestellungen zur zukünftigen globalen Klimaentwicklung birgt der Permafrost Nordsibiriens auch ein hohes Potential als Paläoklimaarchiv, unterlag er doch im Laufe seiner Geschichte stark wechselnden Umweltbedingungen, vor allem im Quartär. Die Ergebnisse von vielfältigen paläo-ökologischen Untersuchungen zeigen, dass bereits seit dem mittleren Pleistozän eine hohe Kontinentalität des Klimas ausgeprägt war, die zur Entstehung von Tundra-Steppen-Biomen geführt hat. Ihre maximale Verbreitung erlangten diese im späten Pleistozän. Die unterschiedlichen Phasen der Permafrostentwicklung lassen sich besonders gut entlang der Küsten studieren. Dabei stellen Umbruchsituationen mit Thermokarstphänomenen und Meerestransgressionen besonders markante Zeitabschnitte in der Umweltentwicklung dar.

Towards a SCAR distributed data network: The current work of the SCAR GIG

Steffen Vogt ¹⁾, Henk Brolsma ²⁾, Ursula Ryan ²⁾

¹Institut für Physische Geographie, Universität Freiburg,

²Antarctic Data Centre, Australian Antarctic Division, Kingston Tasmania

The Expert Group on Geospatial Information (GIG) of SCAR's Geoscience Standing Scientific Group runs a variety of well known projects in support of science in Antarctica: the Antarctic Digital Database (ADD), the SCAR Map Catalogue, the SCAR Composite Gazetteer, or the King George Island GIS to name but a few. The new name of the former Working Group on Geodesy and Geographic Information reflects the necessity to extend the focus of the group from delivering fundamental geographic, geodetic, and geophysical reference data to providing the means to the Antarctic community to access and distribute spatial data and information in digital form and on the internet. Thus SCAR GIG is responsible for providing guidelines to facilitate the exchange and to encourage the use of Antarctic environmental spatial data across institutional, national and disciplinary boundaries.

Spatial databases form a core component of a SCAR distributed data network because most of the environmental data has a spatial component. Within SCAR many projects and programmes of the three Scientific Standing Groups Geosciences, Life Sciences and Physical Sciences operate databases, repositories and catalogues that are accessible on the web. Examples include the RiSCC biodiversity database or the Antarctic Master Directory (AMD). The Internet is already used as the principal delivery mechanism for data and services.

The maturing of several standards and specification setting processes within ISO and OGC (OpenGIS Consortium) now ensures planning certainty and paves the way to actually build networks of spatially enabled distributed environmental databases and applications that draw on these. The current endeavour of GIG is to develop, test and establish a multi-component SCAR Spatial Data Model and the respective specifications and guidelines that allow for automated linking of these resources in a variety of applications in science and environmental management.

A core component for scientific (and other) applications that rely on web services and distributed databases is the SCAR Feature Type Catalogue (SCAR FTC). The SCAR FTC can be regarded as a dictionary that allows information to be more readily shared with other data sources. When considering scientific data, e.g. vegetation or invertebrates, we have to take into consideration how the data is described in the respective scientific communities (e.g. how the RiSCC group describes vegetation) – the SCAR FTC should then describe the data in the same way to facilitate exchange. Eventually the SCAR FTC itself will be a living service, used to classify data and access services, but also within applications to locate services.

The SCAR FTC is currently developed under the leadership of Australian Antarctic Division with input from several other countries and institutions. The work is done in close collaboration with relevant bodies such as JCADM (Joint Committee on Antarctic Data Management), GCMD (Global Change Master Directory), and ISO/TC211 (since 2002 SCAR has category A liaison status to ISO/TC211), and OGC.

Using some real world examples it will be demonstrated how Antarctic science benefits from the work of the SCAR GIG and it will be shown where input from the scientific community might aid to improve the outputs from the group.

Mikrobielle Methanbildung unter extremen Umweltbedingungen in Permafrostböden: Ein Model für Exobiologische Prozesse?

Dirk Wagner¹ und Eva-Maria Pfeiffer²

¹Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam

²Institut für Bodenkunde, Universität Hamburg

Mikrobiologische Untersuchungen in Permafrostböden Sibiriens haben gezeigt, dass lebensfähige methanogene Archaeen und andere Mikroorganismen in bis zu 3. Mill. Jahre alten Permafrostsedimenten gefunden wurden (Rivkina et al., 1998). Die für die Methanbildung verantwortlichen methanogenen Archaeen sind hoch spezialisierte anaerobe Organismen, die zu den ersten Lebensformen auf unserem Planeten gezählt werden. Diese Mikroorganismen wandeln in den sauerstofffreien Horizonten der Böden einfache organische Verbindungen wie Acetat oder Methanol zu Methan um, das als bedeutendes Treibhausgas bekannt ist. Die meisten methanogenen Arten können darüber hinaus ohne jegliches organisches Substrat lithoautotroph wachsen, wobei die benötigte Energie durch die Oxidation von Wasserstoff gewonnen wird und Kohlendioxid als die einzige Kohlenstoffquelle dient.

Das mikrobielle Leben in Permafrostböden, die die meiste Zeit des Jahres bis an die Bodenoberfläche dauergefroren sind und nur während der relativ kurzen Vegetationsperiode des arktischen Sommers oberflächennah auftauen, ist durch extreme Gradienten bezüglich der Temperatur, Bodenfeuchte, Sauerstoffkonzentration und geochemischer Prozesse geprägt.

Eigene Untersuchungen haben gezeigt, dass Methanbildung bereits bei in-situ-Temperaturen zwischen 0,6 und 1,2°C stattfindet (0,14 nmol h⁻¹ g⁻¹). Inkubationsexperimente bei Temperaturen bis zu Minus 6°C zeigten ebenfalls eine signifikante Methanbildung (0,06 nmol h⁻¹ g⁻¹).

Die Ergebnisse deuten daraufhin, dass eine methanogene Mikroorganismengemeinschaft existiert, die an die niedrigen in-situ-Temperaturen und die extremen geochemischen Gradienten angepasst ist. Die weitere Charakterisierung der von uns isolierten Reinkulturen methanogener Archaeen soll weiteren Aufschluss über die physiologische Anpassungsfähigkeit und ökologische Bedeutung dieser sehr ursprünglichen Organismen für den terrestrischen Permafrost liefern.

Seit ähnliche Frostmuster, wie sie für den terrestrischen Permafrost typisch sind, auf anderen Planeten unseres Sonnensystems (z.B. Mars) gefunden wurden, wird davon ausgegangen, dass die Bildung solcher Strukturen auf vergleichbaren kryogenen Prozessen wie auf der Erde basieren könnte. Aufgrund ihres außergewöhnlichen Stoffwechsels (anaerob, lithoautotroph) können methanogene Archaeen als Modellorganismen in Analogiestudien für die mögliche Entwicklung von extraterrestrischem Leben und für das Verständnis möglicher Überlebensstrategien in Permafrosthabitaten genutzt werden.

Jahreszeitliche Schwankungen der Schwebstoffdynamik auf dem Laptev-See-Schelf (Sibirische Arktis)

C. Wegner¹, J.A. Hölemann², I. Dmitrenko³, S. Kirillov⁴ und H. Kassens¹

¹ GEOMAR, Forschungszentrum für marine Geowissenschaften, Kiel

² Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

³ International Arctic Research Center, University of Alaska, USA

⁴ State Research Center – Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg, Russia

Schwebstoffdynamik und Sedimenttransportprozesse in Schelfmeeren mit saisonaler Eisbedeckung sind bisher, insbesondere unter der Festeisdecke, nur unzulänglich beschrieben. Die Laptev-See umfasst eines der größten sibirischen Schelfmeere, das durch eine neunmonatige Eisbedeckung und eine damit einhergehende Saisonalität im Sedimenttransport gekennzeichnet ist. Zur Beschreibung von jahreszeitlich bedingten Schwankungen in der Schwebstoffdynamik wurden erstmals gleichzeitig Strömungen und Schwebstoffkonzentrationen auf dem östlichen Laptev-See-Schelf für den Verlauf eines Jahres gewonnen.

Während und unmittelbar nach dem Flusssaufbruch (Juni/Anfang Juli) wird der Sedimenteintrag auf dem inneren Schelf durch den Flusseintrag und den Weitertransport des eingebrachten Materials innerhalb einer oberflächennahen Nepheloidlage, einer Lage erhöhter Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule, bestimmt. Während der eisfreien Monate (Mitte Juli bis September) verbleiben die Schwebstoffe hauptsächlich auf dem östlichen Laptev-See-Schelf: Das durch die Lena eingetragene Material wird innerhalb der oberflächennahen Nepheloidlage auf den mittleren Schelf transportiert, wo es durch die Wassersäule in die bodennahe Nepheloidlage abseigert. Innerhalb der Bodenlage wird das abgeseigerte zusammen mit resuspendiertem Schelfbodenmaterial zurück auf den inneren Schelf transportiert. Hier wird das rücktransportierte Material durch turbulente Vermischung teilweise in die oberflächennahe Nepheloidlage befördert, um von dort wieder auf den mittleren Schelf transportiert zu werden. Im Frühwinter, wenn die Neueisbildung beginnt (Oktober), wird das Material innerhalb der oberflächennahen Nepheloidlage zu großen Teilen in neu gebildetes Meereis eingearbeitet und mit dem Eis über den Kontinentalhang hinweg in den tiefen Arktischen Ozean transportiert. Wenn der Schelf eisbedeckt ist (November bis Juni/Juli), seigern die Schwebstoffe unterhalb der Festeisdecke langsam durch die Wassersäule ab, und der Transport in Bodennähe nimmt an Bedeutung ab. Unterhalb der Polynja wird allerdings noch immer Schelfbodenmaterial resuspendiert und auf den inneren Schelf transportiert, wo es sich zeitweise ablagert. Somit deuten die Daten auf einen quasi-ästuarinen Sedimentkreislauf auf dem östlichen Laptev-See Schelf hin, der einen durch Eisexport dominierten Sedimenttransport zur Folge hat.

First results from the EPICA deep ice core (EDML) in Dronning Maud Land

F. Wilhelms, A. & A. Lambrecht, A. Frenzel, D. Fritzsche, K. Weiler, S. Kipfstuhl, H. Fischer, H. Oerter & H. Miller
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung,
J. Schwander, Physikalisches Institut der Universität Bern

Presently there are two deep ice core drillings ongoing in the frame of the European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA). The first ice core has been drilled at Dome Concordia (DC, 75° 06.10' S, 123° 23.71' E, 3233 m) and addresses, amongst other issues, the question whether the stable climatic conditions during the last 10,000 years were exceptional throughout the last five glacial cycles. With its present drilling depth of more than 2800 m, thus covering more than 500,000 years back in time, it is already the oldest ice core record ever being retrieved from an ice sheet. The second ice core (labelled EDML, 75° 0.10' S, 0° 4.1' E, 2882 m) has been drilled in Dronning Maud Land (DML) in an area with a higher accumulation rate ($65 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ compared to $38 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ at DC) to attain a higher resolution for the last 150,000 years. Precipitation over Dronning Maud Land is supposed to be more affected by the Atlantic sector. Thus the EDML ice core should provide a better link between Southern and Northern hemisphere climate over the last glacial cycle as being recorded in the Greenlandic ice cores.

The present preliminary dating of the first 450 m of the EDML ice core (drilling depth at the end of the 2001/02 season) was done by dielectric profiling (DEP) and inter comparison with the DEP profiles and volcanic events recorded in the DC and Vostok ice cores. It suggests a covered time span of about 7,000 years back in time. The dating will be improved as soon as the evaluated CFA profiles are available. One can expect that annual layer counting is possible down to the present depth.

The 2002/03 season in Dronning Maud Land starts beginning of December 2002 and we hope to drill much deeper down into the last glacial period. DEP will be recorded in the field and the drilled new core will be dated preliminarily. After the planned return mid February 2003 we will present brand new first results from this deep drilling based on the information contained in the DEP record. We can at the moment of course only speculate about what we will find in the core: Will there be Dansgaard-Oeschger cycles recorded in the electrical profile? How will the dating match with the age depth relation estimated from radar surveys and ice sheet modelling? Are there surprises and new observations in the core?

Carbon pools and Carbon fluxes in Permafrost-affected soils

Ch. Wüthrich¹, I. Möller², M. Haacks² and D. Thannheiser²

¹Department of Geography, University of Basel

²Institute of Geography, University of Hamburg

One important approach to get reliable knowledge of changes in landscape ecosystems after climate change is the comparison of key elements such as soils and vegetation in different climatic zones. In this context, we studied soil organic material (SOM), plant biomass, sum-

mer carbon turnover and total organic carbon (TOC) export by running water of a continental Low Arctic (Victoria Island, Canada), a sub-oceanic Middle Arctic (Sassendalen, Central Spitsbergen) and an oceanic High Arctic watershed (west coast of Spitsbergen). The SOM pool of the Low Arctic soils is 4-fold higher than the pool of the oceanic High Arctic soils (19.7 kg C m^{-2} and 5.1 kg C m^{-2} respectively). Above ground and below ground plant biomass in the Low and Middle Arctic landscape is 2-fold higher compared to the High Arctic (1.03 kg C m^{-2} , 0.51 kg C m^{-2}) showing a higher proportion of below ground biomass in Low Arctic soils. Gas exchange measurements in summer revealed carbon losses from soil to atmosphere under cool and foggy conditions in the High and Middle Arctic catchment ($-0.581 \text{ g CO}_2\text{-C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, $-0.29 \text{ g CO}_2\text{-C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ respectively) while the continental Low Arctic catchment showed clear carbon accumulation ($+1.17 \text{ g CO}_2\text{-C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$). In all three Arctic catchments TOC export by running water was two orders of magnitude lower than the $\text{CO}_2\text{-C}$ export and therefore negligible. Though most climate change studies focus on increases in air temperature, changes in permafrost-affected soils are more sensitive to changes in precipitation and cloudiness and – as consequence – to water, light and nutrient supply.

Holocene vegetation and climate history derived from the Lyadhej-To Lake sediments, Polar Ural, Russia

A. Andreev¹, P. Tarasov², H.-W. Hubberten¹, & W.-D. Hermichen¹

¹Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Potsdam

²Geography Department of Moscow State University, Moscow, Russia

In April 1999 a 11.9-m long core from the 26-m water depth has been taken in Lake Lyadhej-To (68°15'N, 65°45'E, 150 m a.s.l.) situated at the NW rim of the Polar Urals. The lake has an area of 4 km² and a maximum depth of 26 m. Lacustrine sediments are represented by the stratified to laminated clayey gyttja (6.9-1.5 m) and stratified silty gyttja (1.5-0 m). The 17 ¹⁴C-AMS dates on picked plant remains and 3 dates on dispersed organic carbon in bulk till samples provide the basis to develop the age-depth model for the core. The age-depth model suggests that lacustrine sedimentation started at about 10,950 cal yr BP. Here we present pollen-based reconstruction of the vegetation and climate history of the area since that time.

Pollen assemblages at ca 10,950-10,700 cal yr BP are dominated by Pre-Quaternary spores and redeposited Pinaceae pollen, pointing to a high terrestrial input. The rare Cyperaceae pollen and Equisetum spores suggest sparse, treeless vegetation and severe climate conditions in the catchment area. Between ca 10,700-8500 cal yr pollen spectra are dominated by *Betula* pollen. The pollen concentration is highest through the whole record. This may reflect a northward shift of the treeline and the warmest conditions during the Holocene. Decrease in *Betula* pollen content and increase in herbaceous pollen content registered in the pollen assemblages suggest cooling after ca 8500 cal yr BP. The cooling continues after ca 7500 cal yr BP, marked by the ongoing decrease of tree birch pollen and the simultaneous increase of dwarf birch pollen. A low pollen concentration in the upper part of the record together with the low concentration of arboreal pollen and pollen of *Alnus fruticosa* suggests a southward migration of the tree line and tundra vegetation and comparatively cold climate around the lake during the last 6000 years.

Best modern analogue method (Guiot, 1990) has been applied to the pollen spectra from the upper 6.5 m of the core in order to get quantitative reconstruction of the Holocene climate. The lower part of the record with high content of re-deposited ancient pollen and spores was rejected. In the present study the reference modern pollen data set is that compiled by Tarasov et al. (1999a; 1999b; 2002) from northern Eurasia. It includes 1110 surface spectra for which taxa percentages were calculated based on the sum of 77 terrestrial pollen taxa. The same taxa were selected in the fossil records. For each analyzed fossil spectrum 10 modern spectra which have the smallest chord distance were considered as the best modern analogues following Guiot (1990). Reconstructed mean July temperature (T_{VII}) and annual sum of day temperatures above 5°C (GDD5) show similar changes, suggesting warmer than present summers 10,500-7500 cal yr BP. First significant cooling occurred ca 7000 cal yr BP, second ca 5500-3500 cal yr BP, third after 1000 cal yr BP. During the early Holocene climatic optimum T_{VII} was likely 12-13°C, GDD5 – 400-600°C day, annual precipitation – 400-500 mm. During the cold phases T_{VII} most probably was between 7 and 10°C, GDD5 between 100-300°C day and annual precipitation – between 100 and 300 mm.

Antarctic Specially Managed Area of Admiralty Bay (King George Island, Antarctica): Perspectives to environmental management with GIS

Jorge Arigony^{1,2}, Jefferson C. Simões², Steffen Vogt¹, Ulisses F. Bremer²

¹Institut für Physische Geographie, Universität Freiburg

²Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

King George Island's (KGI) ecosystems have been subjected to various types of exploitation, and object of several scientific expeditions, since it was discovered just after the first sighting of Antarctic land by William Smith in 1819. Since the 1970s the principal bay of KGI Admiralty Bay has become one of the main touristic sites of the South Shetland Islands due to impressive natural landscape, good anchorage, numerous wildlife and relatively mild climate.

By the early 1990s it was noticed by the two main national Antarctic programmes operating in Admiralty Bay (Brazil and Poland) that the increasing number of human activities would cause considerable impact on the ecosystems in the area. Taking into consideration the increasing activities in the area and the articles 2 and 4-6 of Annex V of the Protocol to the Antarctic Treaty on Environmental Protection (i.e., Madrid Protocol signed in 1991), Brazil and Poland jointly, and in co-ordination with Ecuador and Peru, submitted the first proposal for an Antarctic Specially Managed Area (ASMA) to the Antarctic Treaty Consultative Parties (ATCPs). In 1996, the proposal was adopted in Utrecht, Netherlands, and a management plan was voluntarily adopted by the contracting countries.

The multi-use of the bay, the administration of conflicts of use, the monitoring of environmental changes and the human impact on biological and physiographic features demanded a management plan as developed for the ASMA. However, such an administrative guideline requires the design of a standardised comprehensive database. A GIS with several data layers for the different features will provide this information for the area and enable an easy and regular update, access and cartographic output.

To initially implement the ASMA GIS different data sets had to be integrated. With the King George Island GIS (KGIS) project support and data from several sources, the following spatial data were prepared: Altimetry; ASMA limits; Bathymetry; Coast line; Glaciology; Ice-free areas; Human presence (anthropogenic features); Place names; Site of Special Scientific Interest (SSSI) No. 8 limits; and Triangulation stations from Brazilian Navy bathymetric survey.

Three case studies demonstrate the use of the ASMA GIS to support the management of the area. 1) The ASMA limits were revised according to the recommendations of the Madrid Protocol and its geographical characteristics described. 2) A three-dimensional representation of the area was obtained, allowing the description and revision of geomorphologic and morphometric characteristics. 3) Finally, a brief environmental assessment was carried out for Keller Peninsula where an overlap was verified between the human presence and breeding areas. An environmental impact greater than a small or transitory impact, as defined by the Madrid Protocol, was identified.

The integrated geospatial data constitute an important base to support the ASMA management plan and can be used for planning scientific and logistic activities, also for monitoring and environmental impact assessment.

Evolution of Late Pliocene heat transport to the high latitudes: High-Resolution $\delta^{18}\text{O}$ and Mg/Ca-derived Temperature Records of the Late Pliocene in ODP Core 984 (Bjorn drift).

Gretta Bartoli¹⁾, Michael Sarnthein¹⁾, Mara Weinelt¹⁾, David Lea²⁾, and Helmut Erlenkeuser³⁾.
Institute für Geowissenschaften, Christian-Albrecht-Universität, Kiel.
Department of Geological Sciences and Marine Science Institute, University of California, Santa Barbara.
Leibniz-Labor, Christian-Albrecht-Universität, Kiel.

Based on the findings of increased surface water salinity and deep ventilation in the Caribbean after 4.2 Ma (Haug & Tiedemann, 1998), it was hypothesized that the final closure of the Panama Isthmus led to a heat transport to the high northern latitudes. In turn the enhanced transport provided the moisture for the built up of the surrounding ice sheets, as evidenced by the enhanced ice rafting in the northern North Atlantic after 2.7 Ma (Jansen et al. 2000).

To assess this hypothesis, we compare sea surface temperature records of ODP site 984 located in the surface water and overflow deep-water paths into and out of Greenland Sea in two time windows i) 3.1 - 3.4 prior to, and ii) 2.6 - 2.9 Ma subsequent to the onset of Quaternary-style glaciation. One objective is to identify „precursor signals“ for this major climatic change about 2.74 Ma ago. Moreover, we address the question whether short-term Dansgaard-Oeschger climate instability is a specific feature restricted to Late Pleistocene scenarios with presence of large ice sheets.

High-resolution (millennial to centennial scale) sea surface temperature (SST) based on Mg/Ca and $\delta^{18}\text{O}$ records of the planktonic foraminifer *Globigerina bulloides* (ODP Site 984) are employed to trace the evolution of the Irminger Current. First results suggest that the glacial-to-interglacial amplitudes reached only 2°C (8-10°C) in the older interval and increased to 5°C (8 – 13°C) in the younger window and thus indeed confirm an enhanced transport of warm water to the high latitudes after the final closure. In contrast the $\delta^{18}\text{O}$ amplitudes of 2.8 to 1.75 ‰ remain constant in both time windows, reflecting either a parallel increase in salinity transport or a significant waxing of ice volume subsequent to the closure.

River and brine water in the southern Kara Sea depicted by $\delta^{18}\text{O}$ and salinity of the water

Dorothea Bauch¹, Ingo Harms², Helmut Erlenkeuser³ and Udo Hübner²
GEOMAR Research Center
Institute for Oceanography, University of Hamburg
Leibniz LaboratoryKiel

Water samples from the southern Kara Sea were investigated for their $\delta^{18}\text{O}$ composition in order to trace the fate of river water in this Arctic Shelf region. In general, the strong runoff from the Ob and Yenisei river causes a linear correlation between $\delta^{18}\text{O}$ and salinity. Deviations from an ideal two-endmember mixing line can be attributed to sea-ice melting or brine release during sea-ice formation

At higher salinities a deviation from the simple two-endmember mixing line towards higher salinities (≈ 30) is clearly visible. Since this bottom water signature is quite pronounced the formation process must be equivalently persistent. We therefore assume that this dense bottom water is produced within a recurring flaw lead in winter. In the vicinity of the winter location of the recurring flaw lead, the signature of this Polynya Winter Water (PWW) is most clearly visible. The PWW might be formed locally or advected to the south from the recurring flaw lead near Severnaya Zemlya. This transport might be feasible within the counter current typical for the summer month running from northeast to southwest along the shallow part of the Kara Sea shelf area.

When comparing Kara Sea surface waters and PWW in their $\delta^{18}\text{O}$ / salinity compositions, the addition of river water and net sea-ice meltwater originating from the current summer season can be detected. On the other hand when comparing Kara Sea waters with Atlantic derived waters entering the Kara Sea from the north and from the Barents Sea, an addition of river water and brines is observed in the bottom waters as well as in most of the surface waters.

Seven years of QUEEN – a programme of the *European Science Foundation* (ESF)

Henning A. Bauch¹ and Jörn Thiede
¹GEOMAR Research Center for Marine Geosciences

QUEEN (Quaternary Environment of the Eurasian North) aims at deciphering the Late Quaternary history of a part of our world which is of eminent importance for an understanding of mid- to long-term climatic variations over the last 2 climatic cycles, some 200,000 years. The ambiguities of reconstructions of the extent of the Eurasian ice sheets and the poor understanding of the palaeoenvironment of the Arctic Ocean, have attracted research groups to conduct field studies in northern Eurasia and marine expeditions to the adjacent shelf and the Arctic Ocean. Such a substantial number of studies were conducted in bilateral cooperations between scientific institutions in Russia and in western Europe that the ESF decided to bring them together under the QUEEN umbrella. The QUEEN Programme started in January 1996 and will be completed by the end of the year 2002. It has provided a pan-European focus for both terrestrial and marine investigations of the glacial and climate history of the entire Eurasian

Arctic. The research activities have been stimulated by the annual workshops organised by QUEEN and publication of their results in international scientific journals.

An important step for QUEEN was the publication of a first volume of scientific papers (Late Quaternary History of Northwestern Russia and Adjacent Shelves, *Boreas*, 28 (1), 1-242). It included a comprehensive reconstruction of the extent of Weichselian ice sheets - especially of those at the Last Glacial maximum (LGM). The results of QUEEN field work demonstrated that the LGM ice sheet was substantially smaller than had previously been anticipated. More recently, QUEEN has presented its second volume of scientific papers to an international community (Eurasia and adjacent Arctic seas during the late Quaternary, *Global and Planetary Change*, 31 (1-4)). The themes of this latest volume address two major issues: (1) the Late Quaternary paleoenvironmental history of the Arctic Ocean and its shelf seas, and (2) the terrestrial and limnic stratigraphy and palaeoenvironmental history of the Late Quaternary in northernmost Eurasia. Further information is available from the QUEEN website (<http://www.geomar.de/~hbauch/king/html/queen.html>).

Pegelregistrierungen bei der GARS O'Higgins

Lutz Beier, Andreas Reinhold, Johannes Ihde, Reiner Wojdziak
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Technik und Einrichtungen der German Antarctic Receiving Station (GARS) O'Higgins werden als Bodenstation für die Aufzeichnung von Fernerkundungsdaten verschiedener Satelliten und als geodätisches Observatorium genutzt.

Im Rahmen der Arbeiten am geodätischen Observatorium wurden seit 1995 mehrere Pegelsensoren bei der Station installiert. Die Registrierung der gezeitenbedingten Änderung der Höhe der Meeresoberfläche erfolgt im Intervall von 10 Minuten durch die Messung des aktuellen Wasserdrucks, der Wassertemperatur, des Salzgehaltes des Wassers und des Luftdrucks. Die aus diesen Ingenieurdaten berechneten relativen Höhenänderungen der Wassersäule sind durch geometrisches Nivellement mit dem lokalen Stationsnetz O'Higgins verbunden.

Die vorliegenden Gezeitendaten liefern einen Beitrag zur Bestimmung der mittleren Meeresoberfläche und zur Ableitung eines lokalen Geoids im Bereich der nördlichen Bransfield Strait und sind Referenzwerte für Altimeterdaten, die aus wiederholten Satellitenmessungen gewonnen wurden.

Das Pegelsystem der Station O'Higgins ist seit 2001 in das Internationale GPS Tide Gauge Benchmark Monitoring Pilot Project integriert.

Schwachstellen der Milankovitch-Theorie. Eine kritische Analyse mit Ergänzungen zur Glazialtheorie

Hans-Jürgen Bobzien, Tornesch

Im Jahre 1930 veröffentlichte Milutin MILANKOVITCH (1879-1958), Professor der Himmelsmechanik und der theoretischen Physik an der Universität Belgrad, auf der Basis seiner ein Jahrzehnt vorher (1920) veröffentlichten „Théorie mathématique“, seine „Mathematische Klimalehre und Astronomische Theorie der Klimaschwankungen“. Ein umfassendes, hervorragendes Werk, das bereits nahezu alle wesentlichen Elemente der Klimabildung enthielt und damit seiner Zeit weit voraus war. Ihm gebührt deshalb auch die Ehre den astronomischen Term der Bahn- und Lageänderungen der Erde im Sonnenorbit in die Klimaanalyse eingeführt zu haben. Bereits in der Erkenntnis, dass die damals bekannten Schwankungen der Ekliptik-schiefe zu gering sind ($\pm 1,16^\circ$) um allein die Entstehung von Eiszeiten zu Begründen, legte er das Hauptgewicht seiner Arbeit auf die Klimarelevanz der Exzentrizität der Erdbahn, die aber über Jahrmillionen mit e max. 0,06 ebenfalls nur sehr gering ist, und die Präzession der Erdachse. Exzentrizität und Präzession wirken sich jedoch nur aus in den nord- oder südhemispherischen Klimate, als Variationen des globalen Klimalevels (Basalwert); z.Zt. hat die Südhemisphäre Sonnennähe. In der Klimaanalyse wäre dies eigentlich der zweite Schritt vor dem ersten, die Auflösung des Globalklimas in hemisphärische und regionale Klimate. Eiszeiten sind jedoch ein globales Problem. Nur die Ekliptik-schiefe und der Insolationswinkel, als Komplementärwinkel, wirken global.

Den elementaren Zusammenhang erkannte bereits Anaxagoras (-496-428). Er postulierte, dass die Erde unbewohnbar werden könne, wenn sich die Ekliptik-schiefe ändert, was sich vereinfacht aus den sommer- und winterlichen Sonnenständen (Solstitien) ableiten liess. Sie bestimmt über den Tangentenpunkt der Insolation (Polarkreis) Grösse und Auskühlung der inschattierten Polkappen; damit auch indirekt die geographische Lage der 0° Isotherme und die Basaltemperatur der Erde (globaler Mittelwert). Nach heutiger Kenntnis können bei Störungen im Planetensystem Schwankungen der Ekliptik-schiefe und des Insolationswinkels, um bis zu $\pm 4^\circ$, $\approx 8^\circ$ auftreten (LASKAR, 1993).

Die Ekliptik-schiefe (ϵ) setzt sich jedoch aus zwei Winkeln zusammen ($\delta\epsilon$): dem Winkel zwischen Bahnebene und Erdachse (relative Schwankung der Erdachse), und dem variablen Öffnungswinkel zwischen Drehimpulsachse und Rotationsachse (reguläre Präzession = Präzessionskegel = Kreiselmechanik) um die sich der Wert von $\approx 8^\circ \pm$ verändern kann. Letzteres bleibt bei Milankovitch ebenso ohne Ansatz, wie der Insolationswinkel, und damit auch die Reduzierung der Insulationsfläche durch die inschattierten Polkappen, die bei zunehmender Ekliptik-schiefe zunehmend der Insolation entzogen sind. Dies führte dann auch zu dem fatalen Logikfehler, dass mit steigender Ekliptik-schiefe auch die Temperaturen im Erdklima steigen würden, obwohl er durchaus erkannte, dass sich dabei der Klimakontrast zwischen Pol und Äquator erhöht. Bei zunehmender Ekliptik-schiefe wird jedoch der Insolationswinkel flacher (winterlicher); der Tangentenpunkt der Insolation (Polarkreis) und die 0° Isotherme wandern äquatorwärts, d.h. die Polkappen werden Grösser und kühlen stärker aus; der Basalwert sinkt - es wird kälter. Abhängig von der Ekliptik-schiefe resp. dem Insolationswinkel bewirken komplexe Wechselwirkungen zwischen Treibhauseffekt, Albedo, Basalwert, Solar-emissionen, Geo- und Bioaktivitäten, etc. zudem ein Szenario an Selbstverstärkungseffekten. Heute ist der Einfluss der Polkappen auf das Globalklima unbestritten. Um die Zusammen-

hänge deutlicher zu machen seien hier dennoch kurz die beiden Extreme genannt: Ekliptik-schiefe 0° (Venus): Erdachse senkrecht zur Bahnebene, Rotation parallel zur Bahnebene/Sonne, Insolationsfläche ganzjährig 50%:50% im Tag-/Nachtzyklus, d.h. 365 Tage Hochsommer plus Treibhauseffekt. Ekliptikschiefe 90° (Uranus): Erdachse parallel zur Bahnebene/Sonne, Rotation senkrecht zur Bahnebene, Insolation im Halbjahres-zyklus 50%:50% minus Albedo; die Polkappen bedecken je 50% der Erdoberfläche und liegen halbjährlich im Polarwinter, der Basalwert wäre mit $<0^\circ\text{C}$ anzunehmen. Für die Zwischenstufen gilt pauschal 50%:50% –Polkappe(n). Die Klimarelevanz einer Änderung der Ekliptikschiefe, resp. des Insolationswinkels verläuft jedoch nicht linear zur Winkeländerung, sondern entspricht aufgrund der polaren Abplattung, Äquatorwulst und Geoidform etwa den Abständen zwischen den Isothermen. Winkeländerungen schlagen deshalb an den Polen und zwischen etwa 60° und 30° Breite N/S mit $>0,7^\circ\text{C}$ je $1^\circ\epsilon$ wesentlich stärker auf das Klima durch, als in der Äquatorhemisphäre zwischen 30° N und 30° S. mit etwa $\approx 0,3^\circ\text{C}$ je $1^\circ\epsilon$.

Untersuchung des Einflusses der Troposphäre auf GPS-Signale für hochgenaue Messungen im Bereich der Antarktis

R. Borch, M. Mayer, B. Heck und K. Lindner
Geodätisches Institut der Universität Karlsruhe

Für die hochgenaue Bestimmung von Koordinaten ist der Einfluss der Troposphäre auf die GPS-Signale nicht vernachlässigbar. Um z.B. Plattenbewegungen, die sich im Millimeterbereich bewegen, nachweisen zu können, müssen bei der Auswertung entsprechende Troposphärenmodelle berücksichtigt werden. Das von der DFG geförderte GPS-Projekt "Bransfield Strait" untersucht aktuelle Troposphärenmodelle, um aus der Vielzahl der verschiedenen Auswertestrategien die beste zu entwickeln. Damit wird ein entscheidender Beitrag für die dreidimensionale Deformationsanalyse innerhalb der Antarktis, speziell für die Antarktische Halbinsel, geliefert. Somit können bisherige Untersuchungen, die sich v. a. auf die Lagekomponente beschränken, um Aussagen hinsichtlich der Höhenänderungen ergänzt werden.

Zu diesem Zweck sind vom 20. Januar bis zum 10. Februar 2002 auf den Stationen Dallmann/Jubany, Vernadsky und O'Higgins auf der Antarktischen Halbinsel unter der Schirmherrschaft des SCAR (Scientific Committee on Antarctic Research) kontinuierliche GPS-Beobachtungen durchgeführt worden. Hierbei sind Daten in einer für dieses Gebiet bisher nicht vorhandenen Datendichte (Taktrate: 5 s, minimale Elevation: 0°) aufgezeichnet worden.

Seit Juni 2002 sind die ersten Auswertearbeiten erfolgreich erledigt, so dass nunmehr eine Koordinierung von ausgewählten Stationspunkten (z.B. Dallmann, Vernadsky und O'Higgins) im ITRF2000 vorliegt. Des Weiteren wurden verschiedene Troposphärenmodelle, elevationsabhängige Gewichtsfunktionen sowie der Einfluss der Aufzeichnungsrate (Datendichte) und des minimalen Elevationswinkels vergleichend untersucht. Hieraus ist zu erkennen, dass sich diese Faktoren entscheidend beeinflussen und somit in vielfältiger Weise auf das Ergebnis einwirken. Hierzu wurde der Einfluss auf die Schätzung der Troposphärenparameter und der Koordinaten sowie deren Genauigkeiten untersucht.

Diese ersten Ergebnisse werden dargestellt und interpretiert.

ANDEEP Isopoda (Crustacea). Abundance and composition in the Antarctic deep sea (preliminary results)

Angelika Brandt

¹ Zoological Institute and Zoological Museum Hamburg

Knowledge on the composition of Antarctic deep-sea fauna is generally scarce. During the expedition ANDEEP I and II (ANTarctic benthic DEEP-Sea biodiversity: colonisation history and recent community patterns), ANT XIX-3/4, with RV *Polarstern* in January – April 2002 samples were taken in the Antarctic deep sea between 1000 and about 6300 m in the Drake Passage and the area of the South Shetland Islands, off the eastern side of the Antarctic Peninsula, in the northern Weddell Sea and in the South Sandwich Trench. Until now more than 3000 Isopoda from epibenthic sledge samples were sorted and counted. Isopoda were the second most abundant peracarid taxon after Amphipoda and showed a high abundance at some deep-sea stations. Munnopsidae were the most dominant family of the Isopoda, followed by the Haploniscidae at some stations. Current and interesting results of the abundance and composition of Antarctic deep-sea Isopoda will be presented and a preliminary answer will be given to the question whether the Antarctic deep-sea differs from other deep-sea areas in isopod composition and whether the composition of the Antarctic deep sea differs from the isopod fauna of the Southern Ocean continental shelf.

Dokumentation von Eisrändern in Arktis und Antarktis durch exakte Kartierungen in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts

Kurt Brunner

Universität der Bundeswehr München, Neubiberg

Vor hundert Jahren fand die erste deutsche Südpolar-Expedition von 1901 bis 1903 unter der Leitung von Erich von Drygalski statt. Neben äußerst bemerkenswerten wissenschaftlichen Leistungen war auch eine Reihe von Karten in verschiedenen Maßstäben Ergebnis der Expedition. Diese Karten, die zum Teil auf Grundlage eines frühen photogrammetrischen Verfahrens, der Meßtischphotogrammetrie bearbeitet wurden zeigen umfangreich den Rand von Inland- und Schelfeis der antarktischen Küste bei 89° östlicher Länge.

1913 kartiert Alfred Wegener den Storstømmen, einen Gletscher an der Nordostküste Grönlands. In der Karte „Nordöst-Grönland“, Maßstab 1: 500 000 wird dann die seinerzeitige Lage der Kalbungsfront des Gletschers dokumentiert. Während einer Spitzbergen-Expedition, welche Wilhelm Filchner 1910 als Vorexpedition für die Antarktische Expedition 1911-1913 durchführte, werden neben physikalischen und glaziologischen Beobachtungen auch terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen ausgeführt. Ergebnis ist eine topographische Karte 1:50 000 mit dem kalbenden Postgletscher an der Westküste Spitzbergens.

1931 erfolgten bei der Aeroarctic-Expedition mit dem Luftschiff „Graf Zeppelin“ unter Hugo Eckener und Rudolf Samoilowitsch mit einer Panorama-Kamera und zwei gekoppelten, konvergent montierten Kameras photogrammetrische Aufnahmen von Franz-Josef-Land und von

Nowaja Semlja. Aus diesen Aufnahmen resultieren nur wenige Kartierungen; Kontaktabzüge der Messbilder sind aber im großen Umfang erhalten geblieben.

Während der Rieche-Expedition nach Spitzbergen besorgte Wolfgang Pillewizer 1938 terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen von in den Hornsund kalbenden Gletschern. Auf Forschungsreisen nach Spitzbergen 1962 und 1964/65 führte Wolfgang Pillewizer weitere terrestrisch-photogrammetrische Aufnahmen von Gletschern am Kongfjord durch. Von diesen photogrammetrischen Aufnahmen Pillewizers wurden Karten zumeist im Maßstab 1:25 000 abgeleitet.

Im Südpolarsommer 1938/39 wurde unter der Leitung von Alfred Ritscher eine weitere deutsche Antarktis-Expedition durchgeführt. Hierbei machten zwei Flugboote vom Schiff aus umfangreich photogrammetrische Aufnahmen, von denen noch während des Zweiten Weltkriegs einige Karten im Bereich von ca. 20° Ost und 15° West abgeleitet wurden, die allerdings wegen mangelnder Navigationsdaten fehlerbehaftet sind. Nach dem Krieg konnten trotz verloren gegangener Originalaufnahmen die Flugwege rekonstruiert werden.

Die kartographischen Ergebnisse dieser Expeditionen dokumentieren die Lage arktischer und antarktischer Eisränder vor hundert bzw. vor sechzig Jahren sowie Stände von Gletschern. Vergleiche mit modernen Kartierungen bzw. mit georeferenzierten Fernerkundungsdaten könnten Änderungen der Lage der Eisränder bzw. der Gletscher aufzeigen.

Identifying isochrones in GPR profiles from dep-based forward modelling

O. Eisen, F. Wilhelms, U. Nixdorf, H. Miller

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

A synthetic radargram, based on dielectric profiling (DEP), is compared with a measured radargram calculated from stacked ground penetrating radar (GPR) traces. The convolution of the complex reflection coefficient profile, calculated from the DEP data of a 150-m ice core, with a depth invariant wavelet yields a synthetic radargram that reproduces prominent reflections of the measured radargram to a considerable degree. Isochronic continuous horizons in GPR profiles are identified by comparison of matching peaks in the synthetic and measured radargrams with ice core and volcanic event datings. Reflections are primarily caused by changes in the permittivity related to volcanic eruptions, changes in the conductivity are of minor importance. The results demonstrate the possibility to reproduce radargrams from ice core property profiles, a necessary step for the interpretation of remotely sensed radar data. Problems related to forward modelling, data gaps, and GPR profiles used for comparison are discussed.

Particle size dependent densification rates lead to minimum in density fluctuations of polar firn

J. Freitag, S. Kipfstuhl and F. Wilhelms

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

The densification of dry polar snow and firn results in a continuous increase of density with depth accompanied by significant density fluctuations within seasonal layers. Density measurements of high spatial resolution reveal a persistent minimum of density fluctuations at the vicinity of the snow-firn transition ($0.55 - 0.65 \text{ g/cm}^3$) in firn core records.

In this study we give an explanation for that fluctuation minimum by applying a new method of x-ray-computer-tomography to gain three dimensional structural data of a Greenlandic firn core. At 12 different depths between 10 m and 70 m a set of 16 samples of 40 cm total length for each depth interval were measured. A reconstructed firn segment of 40 cm covers 1-2 years of snow accumulation. Using digital image analysis techniques different structural parameters are estimated including threedimensional pore and particle sizes and specific surface areas. It is shown that the densification rates of snow and firn layers consisting of coarse particles are much higher than those of layers consisting of fine particles within the same depth interval (factor 1.14 in densification rate compared to factor 1.10 in particle diameter). It causes a density crossing of fine and coarse grained layers with a minimum of density variations at the point of crossing over. The crossing over implies that formerly dense layers in the seasonal density signal are not of the same origin as dense layers in the deeper part of the firn column and that the seasonal density signal will totally change shape with depth.

Furthermore we discuss the influence of structural properties on the densification process in the context of previous densification models that did not take the effect of structural changes into account. Especially the estimates for densification and pore close off during glacial times should be faced with structural properties of firn under these conditions.

Stable isotope records from Dronning Maud Land: Results from the EPICA ice core and the pre-site survey cores.

W. Graf¹, H. Oerter², W. Stichler¹, O. Reinwarth²

¹) GSF-Institut für Hydrologie, Neuherberg

²) Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

³) Bayerische Akademie der Wissenschaften, München

The European Project for Ice Coring in Antarctica (EPICA) focuses on the drilling of two deep ice cores, the first at Dome Concordia in the Indian/Pacific sector, and the second in Dronning Maud Land in the Atlantic sector of Antarctica. The ice core records document the climate history in these two regions of Antarctica. In comparison with the records from Greenland ice cores, they elucidate the relationship between the climate histories of the Southern and Northern hemisphere.

During the EPICA pre-site survey in Dronning Maud Land, 1996-1998, several ice cores were drilled to medium depth. The drilling of the main core EDML (EPICA Dronning Maud Land)

started in the 2001/2002 season at Kohnen station and reached the 450 m depth. The 50 m section from 123 to 173 m depth of this EPICA ice core has been measured at the GSF-Institute for Hydrology for stable isotope composition with a 5 cm depth resolution. Results from the investigation of that 50 m section, which stretches approximately from 1400 to 2100 B.P., are: (i) The isotope profiles of this time interval are characterized by Holocene stable climate and show only low variability. (ii) The records from the EPICA site and from the site DML05, 1.6 km apart, are similar in respect to the mean values, but are only poorly correlated because (climate) signals in this period are small compared to the (deposition) noise. The mean accumulation rate at Kohnen station is about 3% higher than at DML05. (iii) The correlation between the ^2H and the deuterium excess profile ($d = \delta^2\text{H} - 8 \cdot \delta^{18}\text{O}$) are different for the low and high frequency part of the profiles. On the one hand, high-pass filtered profiles are positively correlated. Probably, this correlation is caused by diffusion processes, which affect the ^{18}O and ^2H profiles in a different way and force the d profile to vary in phase with the ^2H profile. This post-depositional effect can also be seen in sub-annually resolved profiles from snow-pit samples. On the other hand, the correlation between the low-pass filtered profiles is always negative. This could indicate both, changes in the build-up of the snow cover or temperature fluctuations. (iv) Unambiguous are the findings at site DML07, the southernmost site in the investigation area. There changes of the stable isotope profiles are not induced by temperature, but by the seasonality in the snow cover. This is indicated by contemporaneous changes of the deuterium excess values and accumulation rates.

Neue geochemische Aspekte zur Petrogenese der Magmatite der jurassischen Ferrar Provinz in Nord Viktorja Land, Antarktis

Ricarda Hanemann, Lothar Viereck-Götte
 Institut für Geowissenschaften, Universität Jena

Die Magmatite der jurassischen Ferrar Large Igneous Provinz (FLIP) zeichnen sich gegenüber anderen mit dem Zerfall Gondwanas assoziierten Plateaubasaltprovinzen durch allgemein hohe SiO_2 -Gehalte, erhöhte initiale Sr-Isotopenverhältnisse, niedrige ϵNd -Werte und krustenähnliche Spurenelementcharakteristika aus. Die Herkunft dieser markanten geochemischen Signaturen wird nach heutigen Modellen auf eine Magmenquelle aus dem subkontinentalen lithosphärischen Mantel zurückgeführt, in den während dem frühen Paläozoikum im Zuge einer Subduktion am Westrand der Ostantarktis eine isotopenchemisch sedimentähnliche Komponente eingetragen wurde.

Im Rahmen unseres Projektes beabsichtigen wir, Beiträge zu offenen Fragestellungen zu liefern. So gilt als ungeklärt die Frage nach der thermischen Quelle für die Produktion der großen Magmamengen der Ferrar Provinz. Für die anderen Gondwana LIP's (Karoo, Parana) wird ein Mantel-Plume angenommen. Demgegenüber fehlen bislang Hinweise auf eine Plume-Komponente in den Ferrar Magmen.

Desweiteren sind nach bisherigen petrogenetischen Modellierungen weder die Differentiations- noch die Aufschmelzbedingungen der Ferrar Magmen im Hinblick auf die unterschiedliche Entwicklung der dort auftretenden Low-Ti und High-Ti Magmenserien definiert.

Zusätzlich zur petrographischen, mineralchemischen und gesamtgesteinschemischen Charakterisierung der basaltischen Andesite und Andesite wurde erstmals die Verteilung der Platingruppenelemente (PGE) für einen Teil des Probensatzes analysiert. Erste Korrelationen der PGE mit zunehmendem Einfluß der Differentiation weisen in Kombination mit dem Cu-Gehalt auf S-untersättigte Bedingungen bei der Fraktionierung zumindest der Magmen der Low-Ti Serie hin. Aus den weiteren Untersuchungen der PGE sowie der Mineralchemie der Fe-Ti-Oxide sind weitere Erkenntnisse zu den Differentiationsbedingungen beider Magmenserien zu erwarten. Mit Hilfe der PGE und unter Einbeziehung in Arbeit befindlicher Isotopenanalysen (u.a. auf He, Ar) streben wir an, auch mögliche Anteile eines Mantel-Plumes sowie den Einfluß verschiedener lithosphärischer Mantelprovinzen auf die Chemie der in Terranes verschiedenen Alters auftretenden Magmatite ermitteln zu können.

Spätquartäre Umweltgeschichte der Amery-Oase, Ostantarktika: Hinweise aus Seesedimenten

Hultsch, N.¹, Diekmann, B.¹, Wagner, B.², Melles, M.², Hubberten, H.-W.¹

¹ Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Forschungsstelle Potsdam

² Universität Leipzig, Institut für Geophysik und Geologie

Im Südsommer 2001/2002 fand eine australisch-deutsche Expedition in die nördlichen Prince-Charles-Berge zur Amery-Oase (70°50', 68°00'), Ostantarktika statt. Die Untersuchungen in der Amery-Oase stellen Teil eines langfristig angelegten Forschungsvorhabens dar, dessen Ziel es ist, die spätquartäre Klima- und Umweltgeschichte der heute eisfreien küstennahen Gebiete (Oasen) der Ostantarktis detailliert zu rekonstruieren und Vergleiche zwischen den Entwicklungen einzelner Oasen zu ziehen. Aus den Ergebnissen sollen Gesetzmäßigkeiten für die Reaktionen der Umwelt am Rande des ostantarktischen Inlandeises auf globale und regionale Klima- und Meeresspiegelschwankungen abgeleitet werden.

Die Amery-Oase ist von besonderem wissenschaftlichen Interesse, da sie nach geomorphologischen Befunden bereits während des Letzten Glazialen Maximums (ca. 18 kyr BP) existiert haben könnte und durch ihre räumliche Nähe zum Lambert-Gletscher die Geschichte des größten Gletschers der Welt widerspiegeln dürfte.

In den ostantarktischen Oasen befinden sich zahlreiche Süßwasser- und Epischelfseen, deren Sedimente wichtige Klima- und Umweltarchive darstellen. Der Schwerpunkt der deutschen Arbeiten liegt auf der Entnahme und Bearbeitung dieser Seesedimente.

In der Amery-Oase konnten aus zwei Süßwasserseen (Terrasovoje-See, Radok-See) und einem Epischelfsee (Beaver-See) Sedimentkerne gewonnen werden.

Die Ablagerungen des Radok-Sees (des tiefsten Süßwassersees der Antarktis) und des Beaver-Sees bestehen aus klastischen Sedimenten, während im Terrasovoje-See über klastischen Sedimenten biogene Sedimente angetroffen wurden.

An dem terrigenen Sedimentmaterial werden sedimentologische, geochemische, mineralogische und tonmineralogische Untersuchungen durchgeführt, um Hinweise auf die spätquartäre

Vereisungsgeschichte zu erlangen und einzugsgebietsbedingte Änderungen im Sedimentationsgeschehen nachzuweisen.

Die an organischem Material reichen Sedimente des Terrasovoje-Sees werden zusätzlich mit biogeochemischen, isotopengeochemischen und mikropaläontologischen Methoden untersucht, um Hinweise auf die regionale Klimaentwicklung der Amery-Oase geben zu können. Dieser Beitrag stellt erste Untersuchungsergebnisse dar.

Distribution of organic carbon and biomarkers in surface sediments from the East Greenland continental margin – preliminary results.

C. Kierdorf & R. Stein

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Surface sediment samples from the Nordic Seas were studied to describe the amount and composition of organic matter. Organic-geochemical bulk parameters (TOC and carbonate contents, C/N-ratios, HI/OI-ratios) of the complete sample set were measured, whereas from selected samples of the East Greenland continental margin different biomarkers (*n*-alkanes, sterols, *n*-alcohols, alkenones, fatty acids) were studied to evaluate the importance of terrestrial and aquatic / marine organic matter in the sediments. Important sources for organic matter in surface sediments of the Greenland Sea and Fram Strait are (1) planktic and benthic organisms, (2) organisms living in sea-ice and meltwater ponds on sea-ice, and (3) sediments transported from coastal areas to the deep sea by sea ice. To determine the specific biomarker signature of different sources, ice floes and the water column were sampled systematically. At 14 ice floe stations samples from sediments, sea-ice and meltwater ponds were taken.

As first results we found that the distribution of organic matter and carbonate in surface sediments of the Nordic Seas reflects the influence of different water masses and the distribution of sea-ice. The sector of the Atlantic water masses is characterized by high TOC and carbonate concentrations. With increasing influence of the cold Polar water masses, the TOC and carbonate contents decrease.

High concentrations of long-chain *n*-alkanes along the continental slope are an indicator for a significant input of terrigenous organic matter. Because of the ballast-effect the high input of terrigenous material also improves the preservation of marine organic matter, indicated by high concentrations of short-chain *n*-alkanes, brassicasterols, dinosterols and short-chain fatty acids. In deep-sea sediments, the organic carbon content is very low because the predominant part is probably recycled in the water column. The major part of organic matter in deep-sea sediments is of marine origin and only small amounts of terrigenous markers were detectable. The shelf is characterized by high input of terrigenous and marine organic matter. The main source of terrigenous organic matter is melting sea-ice. Because of high primary production and good preservation (shallow water, high sedimentation rate, ballast-effect), the amounts of marine markers are also very high.

Antarktis - Australien, die (fast) Unzertrennlichen

Georg Kleinschmidt, Andreas Läufer (J.W.Goethe-Universität, Frankfurt/Main), Franco Talarrico (Università di Siena)

Antarktika und Australien liegen heute >3000km auseinander. Die längste Zeit der Erdgeschichte bildeten jedoch ältere Teile beider Kontinente eine geschlossene Einheit. Relativ junger Beleg dafür ist der chemisch identische jurassische Vulkanismus auf beiden Kontinenten (~180 Ma). Mit der Bildung und dem Wachstum Gondwanas ging vor ~500 Ma eine Subduktions-Orogenese am paläopazifischen Rand des Superkontinents einher. Ihre Strukturen setzen sich kontinuierlich aus der Antarktis nach Südaustralien fort; das einheitliche Orogen wird lediglich mit unterschiedlichen Namen belegt: in der Antarktis heißt es "Ross-", in Australien "delamerisches Orogen". Schließlich setzen sich Teilbereiche und -strukturen des Ostantarktischen Kratons bis ins Detail im südaustralischen Gawler-Kraton fort, darunter vor allem die antarktische Merz- als Kalinjala-Scherzone in Australien. In ihr spiegelt sich möglicherweise ein großer Teil der beide Kontinente betreffenden Geschichte wider: von granulitfazieller dextraler Scherung vor ~1,7 Ga bis hin zur meso-/känozoischen spröden Kaltdeformation des antarktisch-australischen Trennungsprozesses.

Entwicklung eines flachseismischen Systems für tiefe polare Seen

Conrad Kopsch, Frank Niessen
Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Potsdam und Bremerhaven

Seismische Untersuchungen in tieferen polaren Seen ist nicht ganz so einfach, da diese Seen nur ganz kurze Zeit im Sommer auftauen, und vermessen werden können. In manchen Jahren tauen diese Seen überhaupt nicht auf. Leider können die Termine der geplanten Expeditionen nicht so ohne weiteres verschoben werden (Projektgelder).

Um dieses Zeitfenster optimal zu nutzen wurde ein kombiniertes seismisches System entwickelt, das sowohl hochauflösende Systeme, als auch mittlere und tiefe Erkundungssysteme gleichzeitig bei einer Profifahrt messen können.

Auf unserer Messplattform „Helga“ vom AWI - Potsdam, wurde der erste Test auf dem Iznik - See (Türkei) für die bevorstehende Elgygytgyn – Expedition (NE-Sibirien) durchgeführt und getestet. Hier wurde das hochauflösende System „GeoChirp“ und ein neu entwickeltes Mehrkanal-Streamer-System gekoppelt. Damit konnte die Messzeit um die Hälfte verringert werden. Die ersten Ergebnisse sollen hier vorgestellt werden.

Sediment transport and redeposition in the abyssal Weddell Sea (Antarctica).

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

Glaciomarine sedimentation processes in the Weddell Sea are mainly influenced by interglacial-glacial inland ice sheet and ice shelf dynamics, and their impacts on thermohaline circulation, glacial sediment input and sediment redeposition. The different processes are documented by distinct sediment facies associations on the shelf, the continental slope, and in the abyssal plain.

Especially during glacial times and advanced inland ice sheets, large amounts of sediments were transported to the shelf edge by ice and deposited on the continental slope by gravitational processes. This process contributed to the build-up of the large Crary Fan in the southeastern Weddell Sea. Lobes of debris-flow deposits dominate the upper slope. Canyons and associated levees are present on the lower slope and stretch out to the abyssal plain. Turbidity currents and contourites have shaped these channels and sediment ridges mainly during glacial times. High sedimentation rates, lamination, low dropstone content, and lacking bioturbation qualify these sediments for high-resolution studies of East Antarctic Ice Sheet variations and related environmental changes.

We mapped large areas with sub-bottom echosounding (Parasound System) and together with data from high-resolution reflection seismics several large-scale sedimentary structures could be distinguished and their genesis studied. The Weddell Sea abyssal plain is filled up by well-sorted distal silty turbidites intercalated with hemipelagic fine-grained sediments. Meandering channels form the conduits for turbidity currents. Levees are low and more symmetrical than at the lower continental slope, because of lacking contour currents in the central basin. A up to 10m thick slurry-flow (megaturbidite) – covering an area of more than 60.000km² – was mapped with the Parasound System and recognized in a sediment core on the abyssal plain of the central Weddell Sea more than 770km away from the continental slope. Approximately 500km³ material was deposited during this mass-flow event. Parasound data indicate that other slurry- or mass-flow deposits have filled up at least parts of the Weddell Sea abyssal plain.

Holocene paleoenvironmental variability in the Laptev and Kara seas based on aquatic palynomorphs

Martina Kunz-Pirrung, Jens Matthiessen, Matthias Kraus
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Despite a growing interest in the paleoclimate evolution of the Holocene period in the Siberian sector of the Arctic Ocean relatively few data are available about the marine conditions from the shallow Siberian shelf seas. Within the frame of the joint Russian-German projects „Laptev Sea,“ and „SIRRO,“ high-resolution records (sedimentation rates on the order of 60 cm/ka) from the Kara and Laptev seas have been studied for their palynological content in order to reconstruct sea-surface conditions and freshwater input from the large Siberian rivers during the Holocene.

The best analogue method has been applied to provide estimates of sea-surface temperature, salinity and duration of sea-ice cover. The modern reference data set contains spectra with 30 species or species groups in 677 surface sediment samples from middle to high latitudes of the North Atlantic and adjacent seas and from the Arctic seas.

Holocene dinoflagellate cyst assemblages from both the Kara and Laptev Sea indicate the presence of a marine thermal optimum in the early Holocene. The onset occurred in the Laptev Sea shortly after the transition to the Holocene while sediment cores studied so far from the inner Kara Sea do not span this period. A long-term cooling in the mid and late Holocene is recognised in both shelf seas but, obviously, major steps did not occur synchronously. The records are characterised by few sub-millennia oscillations suggesting that conditions were relatively stable in the later part of the Holocene. In the Laptev Sea, late Holocene surface-water temperatures were probably as cold as those during the Late Weichselian (10000-13000 BP). Chlorococcalean algae reflect a variable freshwater discharge during the Holocene that was related to the post-glacial sea-level rise and retreat of the estuaries of the large rivers, Ob, Yenisei and Lena to their present position.

Impact of Amur's Riverine Discharge on Sediment Deposition, Primary Productivity and Nutrient Utilization in the Okhotsk Sea

Lembke, L., Tiedemann, R. and Nuernberg, D., GEOMAR, Kiel
Biebow, N., Tethys Geoconsulting GmbH, Kiel
Bubenshchikova, N., P.P. Shirshov Institute for Oceanology, Moscow
Segl, M., University of Bremen

Within the joint Russian-German Project KOMEX (Kurile-Okhotsk Sea Marine Experiment), our Subproject focuses on the paleoceanography and paleoproductivity in this subpolar region governed by exceptional climatic conditions. Amongst those are the southernmost extent of sea-ice cover within the world ocean and a particularly high, mostly biosiliceous, productivity turning the Okhotsk Sea into the major sink for CO₂ within the North Pacific realm. In addition, a highly variable discharge by the river Amur transports large amounts of freshwater and detritus into the basin.

One major intention of our recent studies is to reconstruct the impact of this freshwater discharge on the sedimentary and oceanographic settings and the interplay with rapid natural climatic changes in late Pleistocene-Holocene. To facilitate this prospectus, we investigated present conditions of varying sediment deposition and principle biogeochemical processes under the ascendancy of this large fluvial system. For the present study, we use Multicorer sediment surface samples along the continental margin of Sakhalin, presumably following the main pathway of the Amur's freshwater flow. Additional sediment surface samples from selected areas like the Derugin Basin and the Central Okhotsk Sea towards the Kamchatka continental margin endorse our dataset and serve as reference for open ocean conditions and intra-basin gradients within our proxies, respectively.

Following the concept of a multi-proxy approach, we use accumulation rates and contents of biogenic opal, TOC/TC, nitrogen as well as C/N ratios and $\delta^{15}\text{N}$ as proxies for spatial distri-

bution of riverine freshwater discharge, biogenic productivity and nutrient utilization processes. In general, the depositional environment in the western Okhotsk Sea is predominantly characterized by three constituents: firstly, the delivery of Ice-Rafted Debris (IRD) via sea ice transport, secondly high primary productivity produces biogenic opal dispersed to the sea floor. Finally, large portions of terrigenous-siliciclastic and also organic components, predominantly in silt and clay size fractions, enter the investigated area by the annual discharge of the Amur. In total, we observe highly variable amounts of nutrient utilization and deposition of Particulate Organic Matter at the different locations. High accumulation rates of biogenic opal and TOC correlate well with the main flow direction of riverine freshwater along the continental margin of E-Sakhalin. However, especially in deeper parts of the Derugin Basin, a high supply of organic matter plays a crucial role in the development of annual phytodetritus layers and the possible development of oxygen minimum zones or even dysoxic conditions in the past. Finally, intercomparison of our different records in turn permits to evaluate the significance and soundness of single datasets and helps to test proxies so far unused in this region against well-established records.

Dänemarkstraße: Migrationspassage oder Barriere? Faunenaustausch zwischen benthischen Foraminiferenassoziationen

A. Lorenz, M. Spindler, Institut für Polarökologie, Kiel

Die Dänemarkstraße dient als wichtiger Durchlass für große Mengen von Tiefenwasser, das vom Europäischen Nordmeer in den Nordatlantik strömt. Dieser „Overflow“, bildet die Haupt-Tiefenwasserquelle für die gesamten Weltozeane. Ausgleichend dazu strömt warmes und salzreiches Oberflächenwasser vom Atlantik in das Nordmeer. Damit bildet die Dänemarkstraße eine wichtige Passage für den Faunenaustausch zwischen den polaren und den atlantischen Wassermassen. Der Durchlass der Dänemarkstraße und damit auch die Intensität des Overflows wird stark durch die iso- und eustatisch kontrollierte Schwellentiefe, die heute bei 620 m liegt, beeinflusst.

Im Rahmen des DFG-Projektes „Impact of Gateways on Ocean Circulation, Climate and Evolution“, wurde die benthische Foraminiferenfauna nördlich und südlich der Dänemarkstraße während der „Polarstern“-Expedition ARK XVIII/1 im Juli 2002 mit Großkastengreifer und Multicorer beprobt. Die insgesamt 11 Stationen lagen am ostgrönländischen Kontinentalrand in einer Wassertiefe zwischen 980 und 2560 m. Faunistische Parameter von ca. 40 Arten wurden ermittelt, dazu gehörten u.a. die Abundanz und die Diversität. Die „Lebend“-Fauna wurde durch Anfärben mit Bengalrot identifiziert. Leitarten wie *Cibicidoides wuellerstorfi* wurden biometrisch (Kammerzahl, Umfang) vermessen. Parallel dazu wurden Messungen von biologischen Begleitparametern, beispielsweise Pigmente und partikulärer organischer C-Gehalt, vorgenommen. Erste Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen, besonders der gemeinschaftsanalytischen und der morphologischen Arbeiten dienen zur Abschätzung der Bedeutung der Dänemarkstraße als zoogeographische Barriere bzw. Migrationspassage. Von besonderem Interesse ist dabei die Frage, in wie weit die zeitweilige Blockade der Dänemarkstraße während der Eiszeiten eine unterschiedliche Entwicklung der benthischen Foraminiferenfauna nördlich und südlich der Schwelle bewirkt hat.

Die Bedeutung der Kerguelen als Stützpunkt für die deutsche Südpolarforschung (1901-1903) und als heutiges Kulturdenkmal

Cornelia Lüdecke, Lehrstuhl für Geschichte der Naturwissenschaften, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Anlässlich des Venusdurchgangs vor der Sonne trat die Inselgruppe Kerguelen 1874 in das Blickfeld der Astronomen. Von dort versprach man sich auf der Südhalbkugel optimale Beobachtungsmöglichkeiten, die von einer amerikanischen, deutschen und englischen Expedition wahrgenommen wurden. Georg von Neumayer (1826-1909) hatte sich dafür eingesetzt, daß die MS „Gazelle“ auf ihrer Weltumsegelung dort eine astronomische Expedition aussetzte, die drei Monate lang auch meteorologische Messungen durchführte. Als 25 Jahre später die erste deutsche Südpolarexpedition geplant wurde, sollte ihr Weg nach Neumayers Wunsch über die Kerguelen gehen. Zum einen versprach dort eine warme Meeresströmung ein günstiges Vordringen nach Süden und zum andern sollte in diesem Bereich das bisher unbekannte Gebiet zwischen Enderby-Land und Kemps-Land untersucht und die Existenz von Terminations-Land geprüft werden. Zum Anschluß an bekannte Messungen bot es sich an, auf den Kerguelen eine Basisstation für die Südpolarexpedition einzurichten.

In der Beobachtungsbucht nutzte man die zurückgelassenen Einrichtungen der englischen Venustransitexpedition für den Ausbau der eigenen Station. Nachdem das Expeditionsschiff „Gauss“ 50 Wochen lang im Meereis 85 km vom Festlandrand ortsfest eingeschlossen wurde, konnte keine Überwinterungsstation auf dem antarktischen Kontinent errichtet werden. Das Schiff diente als Wohnhaus während die Beobachtungshütten auf dem Meereis eingerichtet wurden. Aus diesem Grund erinnert in der Antarktis außer Steinmännern auf dem Gausberg, der während der Australischen Antarktisexpedition (1911-1914) am 23.11.1912 bestiegen wurde, nichts mehr an diese wissenschaftlich erfolgreichste Unternehmung ihrer Zeit. Die einzelnen Observationshäuser für magnetische und meteorologische Messungen und das Wohnhaus auf den Kerguelen sind in der Zwischenzeit durch die vorherrschenden starken Winde längst dem Erdboden gleichgemacht worden. Selbst das Grab des an Beriberi verstorbenen Meteorologen Ernst Enzensperger (1873-1903) ist nicht mehr identifizierbar.

Nach einer ersten Sichtung plant nun die Abteilung Patrimoine Histoire der Terres Australes et Antarctiques Françaises ein französisch-deutsch-englisches Projekt, um die Überreste der englischen und deutschen wissenschaftlichen Stationen aus den Jahren 1874/75 und 1901-1903 in der Beobachtungsbucht detailliert zu untersuchen und zu dokumentieren.

Die Ergebnisse können in ein Denkmalsschutzprojekt für kulturelles Erbe in Polargebieten einfließen, das es jedoch bislang in Deutschland noch nicht gibt. Aus wissenschaftshistorischen Gründen sollte die deutsche Basisstation auf den Kerguelen zum Kulturdenkmal erklärt und nach einer detaillierten Dokumentation gegebenenfalls konservatorischen Maßnahmen zugeführt werden.

Short-term deposition of estuarine sediments at the northern Barents margin during late Termination I: Indications for the inner Kara Sea as source area?

Matthiessen, J.⁽¹⁾, Knies, J.⁽²⁾, Steinke, T.⁽¹⁾, Vogt, C.⁽³⁾, Stein, R.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

⁽²⁾ Geological Survey of Norway (NGU), Trondheim

⁽³⁾ Geosciences/Crystallography, University of Bremen

A sediment core from the northern Barents Sea continental margin which has a well-constrained stable oxygen isotope stratigraphy, supported by AMS ¹⁴C datings, has been studied to reconstruct the depositional environment during the last 150,000 years. Palynological analyses revealed an unique assemblage of freshwater and marine algae in late Weichselian sediments at the end of Termination Ia when organic geochemical parameters indicate a marked change in the composition of the organic matter. Furthermore, sedimentological data reflect a distinct change in source area of sediments.

The freshwater algae are most likely derived from shallow inner shelf areas, in particular estuarine environments, where large amounts of riverine-transported sediments are deposited. Furthermore, the coeval abundance maximum of the clay mineral smectite suggests the Putoran Mountains in the hinterland of the Taymyr Peninsula (Siberia) as most probable source area of the fine-grained sediments. Comparing these data with the modern distribution of both freshwater algae and clay minerals in the Siberian shelf seas, sediments must have been transported from the southern Kara Sea and/or the western Laptev Sea to the Barents Sea continental margin. A source area in the inner Kara Sea appears more likely because late Weichselian records from the western Laptev Sea continental margin do not show this distinct event. We suggest that sea-ice transported these estuarine sediments from the inner Kara Sea to the Arctic Ocean after the Barents Sea ice sheet has retreated from the St. Anna Trough region.

The composition of the dinoflagellate cyst assemblages changed abruptly during this event. Cysts of heterotrophic dinoflagellates that feed on diatoms display a pronounced increase. This may reflect a distinct increase of diatom production that may have been caused by an increased supply of nutrients to the marginal ice zone at the end of Termination Ia. These nutrients were probably transported in sea ice from the estuarine environments of the inner Kara Sea to the northern Barents Sea continental margin.

Geodätisch-geophysikalische Antarktisexpedition Zentrales Dronning Maud Land (JUTEX 2001/2002)

J. Müller¹, M. Hoffmann¹, A. Rülke¹, A. Eckstaller², W. Jokat², U. Nixdorf², R. Dietrich¹, H. Miller²

¹Institut für Planetare Geodäsie, TU Dresden

²Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Die Expedition JUTEX-2001/2002 führte von Dezember 2001 bis Februar 2002 eine deutsche Gruppe, bestehend aus drei Wissenschaftlern vom Institut für Planetare Geodäsie der Technischen Universität Dresden und vom Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung Bremerhaven, auf die südafrikanische Antarktisstation SANAE IV. Diese eignete sich auf-

grund ihrer Lage im Zentralen Dronning Maud Land und ihrer unmittelbaren Lage zum Jutulstraumen-Gletscher hervorragend als Ausgangsbasis für die geplanten Messungen und Experimente. Das wissenschaftliche Kernprogramm setzte sich aus seismologischen Beobachtungen, GPS-Messungen und Gravimetrie in der Region um den Jutulstraumen sowie der Station SANAE IV zusammen.

Das Ziel der Expedition aus geodätischer Sicht bestand darin, ein GPS-Präzisionsnetz auf eisfreien Felsen anzulegen, dessen wiederholte Beobachtung mögliche Erdkrustendeformationen zu erfassen gestattet. Diese Erdkrustendeformationen können unter anderem durch historische und rezente Eismassenänderungen hervorgerufen werden. Zusätzliche Messungen mit GPS und Gravimetrie, auch auf Eis, sollten zudem dem Studium rezenter Eismassenänderungen dienen. Die entsprechenden Punkte wurden während der Expedition im Umkreis der Station und des Jutulstraumen neu erkundet, vermarktet und erstvermessen.

Das Expeditionsziel der Geophysik beinhaltete die bessere Erfassung und Auflösung seismischer Ereignisse im Bereich des Jutulstraumen. Aufzeichnungen mit den Seismometern der Stationen Neumayer und SANAE IV hatten starke Aktivitäten in dieser Region ergeben, wobei bis zum Zeitpunkt der Expedition nicht eindeutig geklärt werden konnte, ob es sich dabei um tatsächliche Erdbeben oder um durch die Bewegung des Gletschers hervorgerufene Eisbeben handelte.

Mit der Präsentation sollen die Messverfahren und Messanordnungen sowie erste Ergebnisse der Arbeiten vorgestellt werden. Außerdem wird die Qualität der erhaltenen Daten analysiert und beurteilt.

ANDRILL-Bohrprogramm: Stratigraphische Bohrungen zur Rekonstruktion der klimatischen und tektonischen Geschichte der Antarktis

¹Niessen, F. und ANDRILL Steering Committee

¹Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

ANDRILL ist eine internationale wissenschaftliche Initiative, die sich zum Ziel gesetzt hat, mit Hilfe von Tiefbohrungen in den Kontinentalschelf der Antarktis qualitativ hochwertige sedimentäre Archive zur Rekonstruktion der antarktischen Geschichte von Klima und Tektonik zu erschließen und zu untersuchen. ANDRILL stellt damit die Nachfolge des erfolgreichen internationalen Cape Roberts Projektes (1998-2000) dar, allerdings mit deutlich erweiterten Fragestellungen (<http://andrill-server.unl.edu>) und Entwicklung innovativer Technologie. Die erweiterten Fragestellungen schliessen auch das erstmalige Erbohren von Ablagerungen unter dem Ross-Schelfeis zur Rekonstruktion der Schelfeisdynamik ein, wofür ein besonderes Interesse aus Deutschland bekundet wurde. Ein ANDRILL-Konsortium unter der Beteiligung von Neuseeland, Italien, Deutschland, Großbritannien und den USA hat ein Portfolio zusammengestellt, in dem 4 Bohrkampagnen im südlichen McMurdo Sund beschrieben sind. Dabei stehen folgende Untersuchungen im Vordergrund:

New Harbour: Mittleres und oberes Miozän sowie mittleres und spätes Pliozän, Untersuchung von Zeitfenstern mit deutlicher Abkühlung zwischen 17 bis 14 und 3 bis 4 Millionen Jahren.

Ausserdem Hoffnung auf präglaziale Eozäne Sedimente der Antarktis sowie Grundgesteinsinformationen.

McMurdo Ice Shelf: Die Ablagerungsgeschichte unter dem heutigen Ross-Schelfeis der letzten 5 Millionen Jahre, Rekonstruktion von Schelfeisstabilität und Bodenwasserbildung

Mackay Sea Valley: Hochauflösende Ablagerungsgeschichte des Holozäns zur Verbindung von terrestrischen mit marinen Abfolgen

Southern McMurdo Ice Sheet: Der Vereisungsbeginn der Antarktis am Übergang Eozän/Oligozän und die frühe neogene Geschichte von Vorstössen und Rückzügen des Ross Schelfeises.

Eine Anschubfinanzierung in Höhe von etwa 1,5 Millionen US \$ ist durch bewilligte Projektanträge in den USA (NSF-MRI Grant) und Neuseeland (Antarctica New Zealand), sowie bei einer deutschen Mitfinanzierung der Logistikkosten aus dem Haushalt des Alfred-Wegener-Instituts gesichert. Daraufhin wurde eine "ANDRILL Operation Management Group (AOMG)" gegründet mit Vertretern aus den beteiligten Ländern, die dem Beginn der Entwicklung der neuen Bohrtechnologie und des Camp zugestimmt hat. Bei der Technologie handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Cape Roberts Bohrsystems, mit dem Tiefwasserbohrungen (bis 1000 m) mit einem Riser-System von Meereis- und Schelfeis-Plattformen durchgeführt werden können, die Kerngewinne von mehr als 95% und 1500 m Kernlängen erwarten lassen. Bis zum Jahr 2004 ist die Entwicklung der neuen Technologie und Transport in die Antarktis geplant, in der Saison 2004/05 sollen die Bohrung in New Harbour mit 2 Löchern beginnen. Das Portfolio-Programm soll mit der Demobilisierung und Rücktransport der Ausrüstung nach Scott Base in 2011 zum Abschluss gebracht werden. Weitere Portfolio-Programme sind angedacht.

Mass balance of the Jutulstraumen basin, Dronning Maud Land, Antarctica, based on airborne radio echo sounding and satellite remote sensing

U. Nixdorf, D. Steinhage, W. Rack, H. Miller

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

The outlet glacier Jutulstraumen drains one of the main catchment basins of Dronning Maud Land, Antarctica. The 125.000 km² large basin can be divided into two parts: the upper part, which is located at elevations between 2000 and 3450 m sea level, and where the accumulation is low. It is separated by a mountain range from the fast flowing coastal part, which drains mainly through a 20 km wide gap to the Fimbul Ice Shelf and where the accumulation is comparatively high.

In this mass balance study we follow the component approach in order to build the mass budget between mass input at the surface and mass outflow at the grounding line. Generally, the uncertainty in measuring the outflow is caused by assumptions on the vertical distribution of ice velocity, uncertainties in the ice thickness, and in the difficulty to determine the grounding line.

ERS SAR interferometry was used to determine the grounding line position and the horizontal surface velocity field. Furthermore, the interferometric analysis enabled the accurate planning

of an extensive airborne Radio Echo Sounding (RES) campaign, which was flown in summer 2001/2002 near the grounding zone of Jutulstraumen. The measurements yielded a dense net of transverse and longitudinal thickness profiles on grounded as well as on floating ice.

Ice thickness and velocities enable a new assessment of the mass flux and its spatial variability. The study confirms previous estimations, that the mass balance of the Jutulstraumen basin is not far from equilibrium and reveals new insight for the interpretation of the EPICA ice core, which is drilled at the basin's plateau at Kohnen station (0E, 75S; 2850m).

Long-term environmental evolution in the Okhotsk Sea – Evidence from a long IMAGES core

D. Nuernberg, R. Tiedemann, S. Mueller - GEOMAR, Kiel

In the framework of the international IMAGES VII circum-Pacific initiative in 2001 (WEPAMA), two long sediment records (each ca. 46 m long) from the central part of the Okhotsk Sea (NW-Pacific marginal basin) were recovered by the french RV MARION DUFRESNE to examine the Pleistocene evolution of intermediate water formation, surface water productivity and sea ice coverage. Even today, the Okhotsk Sea remains a poorly investigated area from the paleoceanographic point of view. The selection of sites was clearly defined by maritime boundary regulations, but nevertheless based on previous studies in this area. During the last few years, the joint German-Russian project KOMEX gathered a suite of long gravity cores (max. 11 m length), which cover the last 350.000 years of paleoceanographic evolution in the Okhotsk Sea. These cores are stratigraphically classified (litho-, bio-, magneto, isotope-stratigraphy, tephrochronology). The exact positioning of the IMAGES cores was conducted under consideration of extensive sediment-echosounding surveys.

The IMAGES campaign contributed new aspects mainly due to the fact that the CALYPSO GIANT PISTON CORER allowed to penetrate much deeper into the sediments. Based on a still preliminary age model, the sediment records cover a time period of the past ca. 900.000 years. This is the longest paleoceanographic record ever gained in the Okhotsk Sea. Our research activities currently concentrate on the following topics and questions: How did marine productivity develop since the beginning of the Pleistocene? Are extreme productivity events exclusively restricted to the last 600 kyrs when global climate was dominated by 100 kyr-orbital cycles? Or do they reach back into times, when Earth's climate was dominated by 41 kyr-cycles?

Until now, high resolution records of magnetic susceptibility, color, calcium carbonate, and total organic carbon are available. As could be shown by our previous investigations, the magnetic susceptibility mainly reflects terrigenous supply via sea ice, while color-b-values nicely match opal concentrations. Both proxy data series support the paleo-environmental reconstructions already derived from the study of core LV28-42 (central basin). The depositional environment is dominated by terrigenous-siliciclastic material. Ice-rafted detritus is present in varying abundances through the long sedimentary records. The monotonous sequences, however, are interrupted by short events of extremely high productivity, which characterize the end of glacial terminations and the subsequent interglacials. During glacials, surface pro-

ductivity is significantly reduced. For the last approximately 5-600 kyrs, the productivity events exhibit an orbital cyclicity of ca. 100 kyrs (eccentricity), and last typically for about 20 kyrs. Before, the 100 kyr-orbital cyclicity changes into a shorter-term cyclicity of presumably 41 kyr (obliquity). Productivity maxima during warm periods relate to an increase in fluvial nutrient supply via the Amur River, reduced sea -ice cover, and enhanced water mass stratification (formation of the dichothermal layer).

Snow accumulation across Ekströmsen and Ritscherflya

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

Snow accumulation is an important glaciological parameter for various kinds of studies in Antarctica. A traverse route runs from Neumayer station (70° 38.6'S, 8° 15.5'W) at the coast across Ekströmsen and Ritscherflya towards Kottasberge, Heimefrontfjella (Kottas camp 74° 12.3'S, 9° 44.8'W). This 410 km long route was marked in 1985/86 for the first time by bamboo stakes with a spacing of 500 m as route markers. From the beginning the stakes were used for accumulation studies as well. The stake line was re-established in the 1996/97 season starting at a waypoint in 9 km distance from the Neumayer station. Since then it was read and maintained each year. Only with the availability of GPS it was possible to locate the stakes precisely enough to correlate unambiguously the readings of two successive years. The accumulation profile shows great variability depending on surface topography and wind field. There are also considerable yearly variations. Near surface density (0-1 m depth) values obtained from snow pit studies allow to convert the stake readings to accumulation values in water equivalent units.

The traverse route was subdivided into 9 sections. Section 1 represents the ice shelf area from the starting point (9 km distance to Neumayer station) to waypoint „70 km“, section 2 the remaining ice shelf area to the grounding line, section 3 the first 48 km of the ascend to Ritscherflya. Sections 4, 5 and 6 are the next 45, 55, and 45 km, respectively. Section 7 represents the remaining 94 km towards Kottas camp, in front of Kottasberge. Section 8 runs from Kottas camp to Strømmebakken, the gate to cross Kottasberge. Section 9, finally, runs along Strømmebakken towards Amundsenisen. In total the stake line is 454 km long and in the 2001/02 season 911 stakes were used to calculate accumulation rates. The table shows the results for the 5-years period 1997-2001: Distance along the 9 profile sections, the measured change in snow height related to a 1-year period and averaged for each section, the mean near surface density, and the mean accumulation rate. The standard deviation is a measure for the year to year variability.

Section	1*	2**	3	4	5	6	7	8	9**
Distance (km)	57	56	48	45	55	45	94	20	34
Snow height (cm/a)	71.7	57.5	69.2	45.4	12.0	28.2	38.8	64.1	108.5
Density (kg m ⁻³)	423	440	455	425	500	418	365	385	370
Mean accumulation (kg m ⁻² a ⁻¹)	249	199	240	157	42	98	135	223	376
Standard deviation during 1997-2001		39	35	36	14	25	32	58	63

* only 2000-2001, ** only 1998-2001

The poster shows in addition the graphs of the stake readings for the years 1997 to 2001, and the results of the snow pit studies. It is remarkable that within section 5 the accumulation rates decrease to $43 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ only. Here one still can find the original stakes from 1984/85, which had been marked in the 1986/87 season by a tape 120 m above ground. Thus, these very low accumulation values can be confirmed even over a period of 15 years. The decrease of accumulation must be due to the prevailing strong (katabatic) winds in this area.

Magnetic susceptibility of recent Atlantic sediments (82°N-78°S)

Michael Pirrung, Dieter Fütterer, Hannes Grobe, Gerhard Kuhn, Frank Niessen
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

From the PANGAEA information system (<http://www.pangaea.de>) susceptibility and environmental magnetic data (Pirrung et al., 2002a+b; Schmidt et al., 1998) of surface samples (0-2 cm) between the Nordic Seas and the Weddell Sea were retrieved. With the program Ocean Data View (R. Schlitzer, AWI Bremerhaven) distribution maps were constructed. The volume-specific susceptibility χ_v at 893 sites ranges between -4 and $10900 \cdot 10^{-6}$ (SI) with a mean of $800 \cdot 10^{-6}$ (SI). Highest χ_v values are found in the Bellingshausen Sea off the northwestern coast of the Antarctic Peninsula, in the eastern Weddell Sea off Cape Norvegia, in Karibbean Sea off the Lesser Antilles, and in the southernmost Nordic Seas and northernmost North Atlantic on the Iceland-Faeroe-Shetland Ridge. Lowest χ_v values occur off the Ronne and Filchner ice shelves in the southern Weddell Sea and on the Guinea Rise between the Guinea and Angola basins. Low χ_v values dominate in most deep sea areas. As χ_v values are influenced by water and biogenic content, the mass-specific susceptibility χ_m was calculated on an opal- and/or calcite-free base to analyse the composition of the terrigenous fraction. χ_m reveals further areas with high values: around Bouvet Island, on the Rio Grande Rise, on the Mid-Atlantic Ridge west of St. Helena, and the western Fram Strait.

The magnetic parameters were correlated with bulk parameters like calcite, opal, TOC, clay minerals, grain size fractions. At a significance level of $p < 0.01$ some correlations were observed. χ_v is positively correlated with the terrigenous content (linear regression, $R = 0.61$). The frequency-dependency of χ_v , indicator for the content of superparamagnetic magnetic particles $< 0.03 \mu\text{m}$, is positively correlated with the clay content ($R = 0.70$). In low latitudes (40°S to 12°N) the ferromagnetic susceptibility MS_f ($R = 0.77$) and the paramagnetic fraction (high nonferromagnetic susceptibility MS_{nf} , $R = 0.97$) are positively correlated with the terrigenous content and chlorite is positively correlated with saturation magnetisation MS ($R = 0.64$) and ferromagnetic susceptibility MS_f , ($R = 0.64$). For the high latitudes no environmental magnetic parameters could be retrieved. Between grain size fractions and magnetic susceptibility no significant correlations exist.

These observations point to the terrestrial origin of most of the magnetominerals. In the hinterland of the regions with highest χ_v values erosion of mafic magmatic rocks provides ferromagnetic minerals that are transported by turbidity currents down the continental slopes. The transport of hematite by Saharan dust plumes is evident from elevated χ_v values from the coast up to the Cape Verde Basin. High χ_v values in the Fram Strait point to sea-ice transport from the Laptev Sea area.

- Pirrung, M., et al. (2002a): Magnetic susceptibility and ice-rafted debris in surface sediments of the Nordic Seas: Implications for Isotope Stage 3 oscillations. *Geo-Marine Letters* **22**: 1-11
- Pirrung, M., et al. (2002b): Magnetic susceptibility and ice rafted debris in surface sediments of the Atlantic sector of the Southern Ocean. *Geo-Marine Letters* **22**: 170-180
- Schmidt, A.M., et al. (1999): Magnetic characterization of Holocene sedimentation in the South Atlantic. *Paleoceanography* **14**: 465-481

The retreat and disintegration of the northern Larsen Ice Shelf, Antarctic Peninsula

Wolfgang Rack^{1,2}, Helmut Rott², P. Skvarca³

¹ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven, Germany

² Institute for Meteorology und Geophysics, University of Innsbruck, Austria

³ Instituto Antártico Argentino, Buenos Aires, Argentina

Significant atmospheric warming was observed during the past five decades in the region of the Antarctic Peninsula. For example, the mean summer temperature (Dec., Jan., Feb.) at Marambio station (Seymour Island) in the period 1970/71-2001/02 was -1.8°C with a linear increase of $+0.075^{\circ}\text{C a}^{-1}$. During this period many ice shelves were subject to substantial retreat. Most spectacular was the disintegration of the Northern Larsen Ice Shelf (NLIS), where the ice shelf area decreased from 15520 km^2 in 1986 to about 4400 km^2 at present. The areal change of the NLIS is documented by a close sequence of satellite images. ERS SAR images enabled the detailed observation of the disintegration of the ice shelf since 1992. The overall retreat and the collapse of Larsen B in March 2002 is analysed based on ScanSAR images of the european ENVISAT satellite, which was launched on 1st March 2002.

To better understand the pattern of retreat, several sections of NLIS were separated according to their flow behaviour. These are from south to north: Larsen B, the stagnant part around the Seal Nunataks, Larsen A, Larsen Inlet, and the ice shelf in Prince Gustav Channel. The retreat of the three northern sections culminated in the collapse of Larsen A in early 1995, when 1450 km^2 of the ice shelf broke into hundreds of small icebergs. At the same time major calving occurred at Larsen B, which advanced steadily before. After this event only minor calving was observed at Larsen B for three years. However, increased rifting and increasing ice velocity indicated, that also this ice shelf section was out of equilibrium. Major calving events and further retreat of the ice edge was observed in the northern half of Larsen B since 1998, whereas the southern half still advanced.

During summer 2001/02 about 3400 km^2 of Larsen B fractured within several weeks and retreated partly to the grounding line. The retreat happened during a summer season with exceptional high air temperatures and extensive surface melt. Several zones on the ice shelf were identified prior to the break-up, which gave origin to icebergs of different shape and size. The drift of icebergs is analysed in detail, revealing that the wind activity played an important role for the speed of calving. The pattern of retreat was similar to that which was observed at Larsen A seven years before.

Besides the disintegration of floating ice also significant retreat of grounded ice was observed at those glaciers which previously fed the ice shelf. In addition, interferometric SAR analysis

showed that these glaciers accelerated considerably after the ice shelf was removed, which is an indication for the stabilizing role of ice shelves on grounded ice.

The analysis documents the vulnerability of ice shelves to climate change and the impact of disappearing ice shelves on grounded ice.

Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS) - Regional Center 'Antarctic Peninsula'

Frank Rau¹⁾, Jorge Arigony Neto^{1,2)}, Ricardo Jaña^{1,3)}, Hernán De Angelis⁴⁾, Fabian Mauz¹⁾, Florian König¹⁾, César Acuña⁵⁾, Steffen Vogt¹⁾, Helmut Saurer¹⁾ & Hermann Gossmann¹⁾

¹⁾ Institut f. Physische Geographie, Universität Freiburg

²⁾ Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, Porto Alegre, Brazil

³⁾ Instituto Antártico Chileno, Santiago, Chile

⁴⁾ Centro de Estudios Científicos, Valdivia, Chile

The scope of the activities of the Regional Center 'Antarctic Peninsula' is to establish a GIS-based glacier baseline inventory for the Antarctic Peninsula from optical satellite data (ASTER, LANDSAT, SPOT), with complementary use of SAR data (ERS-1/2, RADARSAT). Satellite imagery, aerial photography and various topographic data sets will be combined to derive the morphometric data of the glaciers and further glaciological parameters. The project is imbedded in the international 'Global Land Ice Measurements from Space' (GLIMS) framework which has the set-up of a global glacier inventory as its major objective. Therefore, international integration of the proposed investigation, exchange of information and developed methods as well as the use of the results by the international scientific community is guaranteed. The outcomes of the project will be stored in a central database at the National Snow and Ice Data Center (NSIDC) in Boulder, Colorado from where public access will be provided.

A set of three posters provides an overview about actual research activities of the Regional Center 'Antarctic Peninsula' and displays first results from regional case studies on the northern parts of the peninsula. A special focus is put on the revision and modification of a glacier classification scheme for the GLIMS project, which will facilitate a more accurate classification not only for purposes of description, but also to enhance the future analysis of the GLIMS database for glaciological and climatological investigations.

Numerische Modellstudien zum Einfluß von Bruchstrukturen und Schwächezonen auf das Fließregime von Schelfeisystemen

K. Saheicha ⁽¹⁾, H. Sandhäger ⁽²⁾ and M.A. Lange ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Institut für Geophysik der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

⁽²⁾ Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Das Fließen von Schelfeis wird im Allgemeinen primär bestimmt durch den Inlandeismassenzufluß aus den Einzugsgebieten, die geometrischen Verhältnisse in den Aufsetzbereichen, die Anordnung von Ankerpunkten (Eiskuppeln und Eishöcker) sowie die Wechselwirkungen mit der Atmosphäre (Oberflächentemperatur, Oberflächenakkumulationsrate) und dem Ozean (basale Schmelz- bzw. Akkumulationsrate). Darüber hinaus können aber auch unmittelbar durch Bruchprozesse im Eiskörper entstehende Strukturen (Spalten und Scherbrüche in ihren Entstehungsgebieten; diese Strukturen werden als "Bruchstrukturen" zusammengefaßt) sowie aus Scherbrüchen hervorgehende potentielle "Schwächezonen" (Scherzonen, die aufgrund der Schelfeisbewegung in Fließrichtung u. U. "aktiv" sind und sich bis zur Kalbungsfront ausdehnen) einen erheblichen Einfluß auf das Fließregime eines Schelfeises haben.

Da Bruchstrukturen als lokale, kleinskalige Elemente wie auch insbesondere deren Entstehung auf den zumeist vergleichsweise weitmaschigen, für größeräumige Modellstudien genutzten Modellgittern nicht beschrieben werden können, wird statt dessen der mögliche Gesamteffekt der in einem bestimmten Bereich entstehenden Bruchstrukturen auf das Fließregime durch eine Parametrisierung berücksichtigt.

Für die Durchführung von detaillierten diagnostischen bzw. zeitabhängige Simulationen, z.B. zur Untersuchung der glazialen Entwicklung von Schelfeis unter sich ändernden Klimabedingungen, muß das dafür eingesetzte Fließmodell insbesondere auch gewährleisten, daß der Einfluß von Bruchstrukturen und Schwächezonen auf die eisdynamischen Verhältnisse hinreichend gut erfaßt werden kann.

Es wird eine Möglichkeit aufgezeigt, wie sich ein zunächst auf kontinuumsmechanischen Grundsätzen basierendes Fließmodell durch Einbindung geeigneter parametrisierter Beschreibungen so erweitern läßt, das die durch Bruchstrukturen und/oder Schwächezonen hervorgerufenen großräumigen eisdynamischen Effekte numerisch simuliert werden können. Mittels entsprechender Modellstudien wird zunächst für idealisierte Schelfeisysteme das erweiterte Fließmodell getestet und bewertet. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf die glazialen Verhältnisse in realen Schelfeisgebieten diskutiert.

Geomorphodynamische Prozesse: Indikatoren globalen Klimawandels? Beispiele aus West-Spitzbergen

Silke Sander, Institut für Geographie, Universität Stuttgart

Die Arktis spielt eine wichtige Rolle im globalen Klimasystem, da nicht nur Fluktuationen im arktischen Klimasystem globale Auswirkungen haben, sondern auch weltweit die größten

Klimaänderungen in arktischen Regionen zu beobachten sind. Die meisten Klimamodelle gehen von einer Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur in arktischen Regionen aus. In West-Spitzbergen zeichnet sich generell ein positiver Trend der Jahresdurchschnittstemperatur sowie der jährlichen Niederschlagsmenge (vor allem der Sommerniederschläge) innerhalb der letzten 100 Jahre ab.

Klimatische Änderungen in arktischen Gebieten werden nicht nur grundlegend Temperatur- und Niederschlagsregime verändern, sondern auch Einfluss auf die Vegetationsgesellschaften haben und Änderungen im Landschaftshaushalt, Ausmaße und Häufigkeit geomorphologischer Prozesse nach sich ziehen. Um die Anpassung des geomorphologischen Prozessgeschehens an die klimatischen Veränderungen bewerten zu können und um zu versuchen, diese Vorgänge mit einer Klimaerwärmung in Zusammenhang zu bringen, wurden geomorphodynamische Informationen (Prozessaktivität, Landschaftsveränderungen) durch systematische Geländestudien in West-Spitzbergen gesammelt. Bei den dokumentierten geomorphodynamischen Prozessen handelt es sich vor allem um Permafrostdegradierung, Muren, mud flows, Fließzungen, Rutschungen sowie thermoerosive Prozesse auf Moränen und an Bach-/ Flussufern. Ältere Prozesse können durch absolute Datierungen (C^{14} , Lichenometrie) zeitlich in die holozäne Klimageschichte West-Spitzbergens eingeordnet werden. Durch eine systematische Auswertung von meteorologischen Daten, Luftbildern und digitalen Bildaufnahmen ausgewählter Hangbereiche wird zu ermitteln versucht, in welchem Umfang eine Abhängigkeit zwischen geomorphodynamischen Prozessen und Klimaveränderungen besteht und in wie weit diese subrezent, rezenten und aktuell sich verändernden Prozesse als Indikatoren für Klimaänderungen herangezogen werden können. Mit den gewonnenen Informationen können abschließend Aussagen für andere, vergleichbare Gebiete gemacht werden.

Key words: Klimawandel, Geomorphodynamik, W-Spitzbergen

Ice-rafted sediments in the central part of the Arctic Ocean

V.P. Shevchenko¹, A.P. Lisitzin¹, A.B. Isaeva¹, A.N. Novigatsky¹, E.I. Polyakova², R. Stein³, D. Weiel³

¹P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Moscow, Russia

²Moscow State University, Moscow, Russia

³Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Rafting of sediments by sea ice is supposed to be a major mode of particulate matter transport in the Arctic Ocean at present, with potential importance also for the dispersal of pollutants. The present study focusses on the composition of ice-rafted sediment in the central part of the Arctic Ocean as a tracers of sources of particulate matter.

Ice-rafted sediments ("dirty ice") were sampled in 25 locations during the ARK XIV/1a expedition of the RV "Polarstern" in July 1998. Granulometric, mineralogical, diatom and elemental analyses were carried out. Samples used for grain size and clay mineral analyses were treated with acetic acid to dissolve the carbonate, oxidized and disaggregated by means of 3-10% H_2O_2 solution, and wet-sieved through a 63 μm sieve. From the <63 μm , the silt (2-63 μm) and clay (<2 μm) fractions were separated using settling tubes ("Atterberg method"). Our

study shows that in most locations (even in vicinity of the Alpha Ridge) ice rafted sediments were originated from the Siberian shelf seas (the Laptev and East-Siberian).

Atmospheric input of particulate and dissolved matter in the central Arctic Ocean

V.P. Shevchenko¹, C. Haas², A.A. Klyuvitkin¹, M. Kriews², A.P. Lisitzin¹, C. Lorenzen², E.-M. Nöthig², R. Stein², I. Stölting²

¹P.P. Shirshov Institute of Oceanology, Moscow, Russia

²Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

It is important to estimate aeolian fluxes of matter and the role of aerosols in the modern sedimentation and their influence on the Arctic environment and climate. Particulate and dissolved material in snow cover of the central part of the Arctic Ocean was studied in two expeditions onboard the RV "Polarstern" (the ARK XIV-1a in July 1998 and the ARK XVII/2 in August-October 2001). 98 samples of snow have been collected on drifting ice-floes. Samples were stored in the refrigerator at -30 °C until processing in the land laboratories. After melting of samples concentrations of particulate matter, particulate organic carbon and nitrogen were determined, ion chromatography was carried out. Elemental composition of particulate and dissolved phases were studied by atomic absorption spectrometry, inductively coupled plasma mass spectrometry. Our and literature data on the aerosol composition and aeolian fluxes in the Arctic have been used also. It has been shown that the atmospheric input of matter in the central part of the Arctic Ocean is important pathway of delivery of many natural and anthropogenic substances.

Our studies were financially supported by the Russian Foundation of Basic Research (RFBR grant 00-15-98623), DFG (grant STE-412/10-2) and by German and Russian Ministries for Science and Technology in frame of the Otto Schmidt Laboratory fellowship and "Laptev Sea 2000" project.

Water level changes in thermokarst lakes of Yakutia as revealed from sedimentological, geochemical and paleontological data

C. Siegert¹, E. Pietrzyeniuk², A. Mackensen³

¹ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Research Unit Potsdam

² Paleontological Institute, Museum of Natural History, Humboldt University, Berlin

³ Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

Great parts of Northeast Siberia are characterized by an extreme continental climate with low amounts of precipitation. Periodic short- and middle-term climate variability lead to significant changes in hydrological conditions, e.g. to drastically water level changes in lakes.

To examine the influence of water level changes on limnic processes two sediment profiles were studied in thermokarst lakes of Central Yakutia. The first profile (180 cm long) was taken in the young shore zone of lake Titirik Suurt and the second (140 cm long) on a just

dried-up shallow lake inlet in the alas Myuryu. In both sites sampled deposits were underlain by permafrost. Grain size distribution, geochemical composition of organic matter, content of water-soluble compounds, as well as ostracode fauna and the stable isotopic composition of ostracode valves were investigated.

Grain size and geochemical characteristics of sediments indicate certain differences in the limnic regime of the two investigated lakes. However, in both profiles a period of drying-up of lakes with a reflooding can be inferred. Evidences for this are given by a significant change in the organic matter content and composition (C/N values) as well as in the carbonate content. A strong increase of water-soluble compounds especially Ca, Mg and Sr is recorded in the layer that is formed during drying-up. During the renewed flooding significant amounts of sandy material were accumulated in contrast to uniform clayey-silty deposits formed in the stagnant periods. In addition, soil erosion processes are recorded by increased contents of pedogenic chemical compounds (Fe, Mn, Al) in the flooding period. A complete drying-up with a following strong rise of the water level in lake depressions can be inferred also from changes in abundance and composition of the ostracode fauna as well as from the isotope composition ($\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{13}\text{C}$) of their valves. For example, in alas Myuryu a remarkable change of the ostracode assemblages can be observed at the depth of 46 cm. While several species of the fauna disappear suddenly at this limit and latter gradually returning, other species especially those of the genus *Fabaeformiscandona* appear as new members of the fauna in significant amounts. This situation could be explained by an integration of other water bodies, which had been isolated before, into a big lake.

Results obtained by this pilot study show that such a multidisciplinary approach can be well used for recording short-term changes of paleoenvironmental conditions in permafrost regions with extreme continental climate.

Sea salt and mineral dust derived ions in Greenland ice cores as signals of aerosol transport

¹Marie-Louise Siggaard-Andersen, ¹Hubertus Fischer, ²Jørgen Peder Steffensen, ³Regine Röthlisberger, ⁴Margareta Hansson, ⁵Kumiko Goto-Azuma, ⁶Matthias Biegler, ¹Heinrich Miller

¹) Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

²) Department of Geophysics, University of Copenhagen

³) British Antarctic Survey, Cambridge

⁴) Department of Physical Geography and Quaternary Geology, University of Stockholm

⁵) National Institute of Polar Research, Tokyo

⁶) Physikalisches Institut der Universitaet Bern

Concentrations of sea salt and dust derived ions measured on Greenland ice cores reflect conditions for wind driven long-range transport of aerosol at the time of deposition onto the ice sheet. A continuous record of ion-concentrations covering the climate history over the last glacial has been measured on the North GRIP ice core. From this record trends in ion composition have been derived and are compared to the ion composition measured on the GISP2 ice core in order to quantify changes in source strength and transport efficiency.

Bottom water variability of the Kara Sea shelf revealed from stable isotopes of water samples and bivalve shells

Johannes Simstich¹; Dorothea Bauch; Vladimir Stanovoy; Helmut Erlenkeuser; Ingo Harms
¹Geomar Research Center for Marine Geosciences

In shallow water of the Kara Sea (Siberia) oxygen isotope ratios of Arctic bivalves oscillate in phase with stable carbon isotopes. These variations mirror annual hydrological variations in the bottom water. A first order $\delta^{18}\text{O}$ to salinity calibration for the bivalves allows the determination of salinity variations during growth season. These variations mainly arise due to changing contents of Atlantic derived marine water from the outer shelf and freshwater from the extremely high early summer river run-off from Ob and Yenisei. Also contributing is sea-ice meltwater during summer and brine water originating from enhanced sea-ice formation in a reoccurring flaw polynya during winter. The hydrological conditions are typical for all Arctic shelf seas and bivalve $\delta^{18}\text{O}$ records are suitable to reconstruct salinity changes of times technically not accessible for direct sampling like the yearly river break up or the geological past.

The $\delta^{18}\text{O}$ composition of water in conjunction with salinity is a good measure for the fractions of river run-off, sea-ice meltwater, and marine water contained in the water column. Data of water samples from summer 1999 and 2000 reveal net-sea-ice formation in the bottom waters, i.e. brine water, despite sampling during a period of local sea-ice melting. Model results indicate that remains of this brine enriched bottom water are transported from the polynya region southward in a bottom “counter current” to the sampling sites. Comparison of the bivalve data with the hydrological data indicates, that the bivalves record times when the counter current is active. Thus, a remnant of brine enriched winter water is recorded by the bivalves during summer. Periodically occurring low salinity events are evidence that part of the extreme river discharge during early summer is mixed down to the bottom at least to 30 m water depth. The riverine signal is not observed in bivalve records at 70 m water depth. Salinity changes at this depth are more likely induced by interannual variations of the bottom water provenance and long term developments, which are due to changes of the atmospheric pressure field on up to decadal time scales.

Distribution, sources, variability and burial of organic carbon in the Kara Sea (Arctic Ocean)

R. Stein, K. Fahl, F. Niessen
 Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

The Kara Sea surface sediments display organic carbon contents between 0.2 and up to 3%, with maximum values in the Ob and Yenisei estuaries, submarine channels, and the St. Anna and Voronin troughs. The organic carbon preserved in the sediments is predominantly of terrigenous origin. Towards the open Kara Sea, with increasing distance from the estuaries, a decrease in amount of terrigenous matter is indicated by decreasing C/N ratios, increasing $-\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ values, and decreasing long-chain *n*-alkanes. The post-glacial to Holocene organic carbon input have been strongly influenced by sea-level rise and related changes in river discharge and coastal erosion. For the entire Kara Sea, we estimate an average Holocene (0-11 Cal.

kyrs. BP) accumulation of $2.1 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ of total organic carbon. The organic carbon burial rate can be divided into $1.7 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ of terrigenous and $0.4 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ marine organic carbon. For the late Holocene time interval (0 – 6 Cal. yrs. BP), a mass balance for terrigenous organic carbon implies that $1.2 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ (about 50 % of the input) is buried on the Kara Sea shelf, and $0.8 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ (about 36% of the input) is exported towards the interior ocean via currents. The export via sea ice is < 1% of the input. During the late Holocene, only $0.23 \times 10^6 \text{ t y}^{-1}$ (or <1% of the primary production) are buried in the sediments which implies that > 99% of the marine organic carbon is remineralized or exported.

Flugzeuggestützte Magnetfeld- und Eisdickenmessungen in Nordost-Grönland

Daniel Steinhage, Matthias König, Uwe Nixdorf, Heinz Miller
Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven

Die Stiftung Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) hat in den Sommern 1998 und 1999 in Nordost-Grönland zwei Aerogeophysik-Kampagnen mit dem institutseigenen Polarflugzeug Polar2, einer Dornier Do228-101, von Station Nord (81,7°S; 16,7°W) und der Eiskerntiefbohrung NGRIP (75,1°N; 42,3°W) aus durchgeführt. Im Vordergrund der beiden Messkampagnen stand dabei die Kartierung der Eismächtigkeitsverteilung der Einzugsgebiete des Zachariasgletschers und des 79,5°-Gletschers, zweier prominenter Auslassgletscher in Nordost-Grönland. Die Eismächtigkeitsverteilung wird sowohl für die Modellierung des Eisschildes, bzw. der Gletscher, als auch zur Bestimmung ihrer Massenbilanz benötigt.

Die geophysikalische Ausrüstung des Polarflugzeugs umfasste neben dem Hauptinstrument, einer speziell an die Do228 angepasste Apparatur für das elektromagnetische Reflexionsverfahren (EMR), zwei Trimble 4000 SSI GPS-Empfänger sowie eine Magnetometersystem. Auf insgesamt 34 Messflügen wurde neben der Eismächtigkeit auch das Magnetfeld kartiert. Die Magnetikmessungen erlauben den direkten Anschluss an bereits 1993-96 vom AWI durchgeführte Magnetikmessflüge in der Küstenregion Nordost-Grönlands und dem angrenzendem off-shore Bereich.

Auf dem Poster werden wir erste Ergebnisse der EMR-Messungen, Eismächtigkeitsverteilung und Untergrundreliefs sowie der Magnetik in Form von Karten und ausgewählten Sektionen präsentieren.

Changes in the depositional environment in the southern Kara Sea during the Holocene transgression

Tatjana Steinke and Ruediger Stein
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven

The broad Siberian shelves, like the Kara Sea, are the most important sources of particulate matter for the Arctic Ocean sediments. The Kara Sea is mainly supplied by the two large

rivers, Ob and Yenisei. Major goal of this study is the characterisation and quantification of riverine sediment input and its transport pathways in the Kara Sea. For that purpose surface sediments and sediment cores from the southern Kara Sea were studied for grain-size and clay-mineral composition in the frame of the SIRRO(Siberian River Run-Off)-project. The studied sediments were sampled with multicorer, giant box corer, and gravity corer during the three Kara Sea expeditions with RV “Akademik Boris Petrov” in the years 1999, 2000, and 2001.

Surface sediments in the Yenisei River show enhanced content of smectite, which is drained from the Putoran-Mountains with its consisting Trapp-Basalts. Sediment samples in the Ob River are characterized by a higher illite content. From the smectite distribution two main directions for the transport of material supplied by the Yenisei River are determined. The particulate material from the Yenisei River is transported to the west during spring and summer, but to the northeast during autumn and winter.

During the Holocene several sedimentation periods can be distinguished in the southern Kara Sea. Due to the sea-level rise after the Last Glacial Maximum (LGM) huge amounts of material were deposited in the deeper part of the central Kara Sea, reflected in higher sedimentation- and accumulationrates in the northern cores. Increased fluvial input and coastal erosion are responsible for the enhanced deposition in these areas during the early Holocene. In the following middle Holocene the accumulationrates are reduced in the northern cores, indicating less deposition of material released by coastal erosion. In the southern part of the Kara Sea the sediment accumulation increases in the middle Holocene due to formation of the estuaries further south.

The SCAR King George Island GIS – a multinational spatial database for environmental applications

Steffen Vogt ¹⁾, Jan Cisak ²⁾, Hermann Gossmann ¹⁾, Ricardo Jaña ^{1,3)}, Jefferson Simões ⁴⁾, Frank Rau ¹⁾, Patricia Vicuña ³⁾, Wendy Rubio ³⁾, Jorge Arigony Neto ^{1,4)}, Ulisses F. Bremer ⁴⁾

¹⁾ Institut f. Physische Geographie, Universität Freiburg

²⁾ Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa, Poland

³⁾ Instituto Antártico Chileno, Santiago, Chile

⁴⁾ Laboratório de Pesquisas Antárticas e Glaciológicas, Porto Alegre, Brazil

King George Island is one of the South Shetland Islands. It is located close to the Northern tip of the Antarctic Peninsula. The ice-free areas and coastal zones of the island carry a diverse plant and animal life. Penguins, seals, petrels and a comparable rich vegetation make the island's natural environment not only a favourite for tourist cruises. King George Island has also the greatest concentration of multinational research activities in Antarctica. Human activities on the island are based on nine permanent stations and an airstrip maintained by the Chilean air force.

Probably nowhere else in Antarctica the need for co-ordinated approaches in research activities and environmental management is more evident than on King George Island. This is reflected by Scientific Committee on Antarctic Research's (SCAR) recommendation SCAR

XXVI-6 adopted at the XXVIth Meeting of SCAR in Tokyo, July 2000, that calls for efforts to integrate scientific objectives and for collaboration among the nations working on the island. The SCAR King George Island GIS (KGIS) project provides a fundamental contribution to these endeavours.

KGIS is one of the projects run by the Expert Group on Geospatial Information (GIG) of SCAR's Geoscience Standing Scientific Group. The project provides an integrated geographic database for use by all countries and in multi-disciplinary applications. Nine countries collaborated to establish the KGIS data base. Currently the project is hosted at and coordinated by Institut f. Physische Geographie, University Freiburg, Germany.

The KGIS data base integrates spatial data to be used in environmental applications. The results of more than two years of joint work are shown and ways how to access and use the data are described.

Quantitative Phase Analysis in Arctic Sediments – Continuous Improvements

Christoph Vogt¹ and the ZEKAM Research Team

¹Zentrallabor für Kristallographie und angewandte Materialwissenschaften (ZEKAM),
FB Geowissenschaften, Universität Bremen

A detailed reconstruction of transport pathways and sedimentary environments has to be based on precise determination of the sediment composition. Therefore, we are interested in improvements of the quantitative determination of mineral contents, in particular of materials rich in phyllosilicates. Their quantification by X-ray diffraction (XRD) is still a crucial point in the characterization of sediments. Various methods of preparation and measurement of the samples, as well as analysis and interpretation of diffraction data have resulted in a range of values for the mineral content of the same standard samples. A "Round Robin" laboratory comparison in Germany and Austria of various X-ray diffraction (including Rietveld analysis), geochemical, and infrared spectroscopy methods resulted in extremely large deviations from the mean values. [1].

Additionally, investigation of hundreds to thousands of sediment samples from surface sediments and sediment cores becomes extremely time consuming if differentiated preparation techniques have to be applied. Therefore, we adapted QUAX, a full pattern analysis program for quantitative phase analysis with X-ray diffraction [2]. QUAX uses the powdered bulk sample and a structured database of pure mineral phases [3]. The quality of the analysis depends on the availability of as many different pure measurements as possible in the database. We have continuously improved and extended the database. It has reached a final stage for at least the Arctic Ocean Quaternary sediments and we will show the application of QUAX to Arctic Ocean sediments. It is particularly useful in calculating mass flux rates of particular minerals in the Arctic Ocean sediments. This has been very erratic in particular for the phyllosilicates. These are usually investigated from the separated fine (clay) fraction of the sediments. To demonstrate the quality of the QUAX quantification we will also show our results for the bulk and clay fraction of the two "Round Robin" samples of [1]. For the "Round Robin"

samples the best QUAX quantification is very close to the mean “true” value of the two materials. The latest test is related to 3 samples of the Reynolds Cup [4].

[1] Ottner et al. (2000): Results of an inter-laboratory comparison of methods for quantitative clay analysis. *Appl. Clay Sci.* 17:223 - 243.

[2] Emmermann, R. & Lauterjung, J. (1990): Double X-Ray analysis of cuttings and rock flour: a powerful tool for rapid and reliable determination of borehole lithostratigraphy. *Scient. Drill.* 1: 269 – 282.

[3] Vogt C., Lauterjung J. & Fischer R. X. (2002) Investigation of the clay fraction (<2 µm) of the clay mineral society reference clays. *Clays and Clay Minerals* 50(3), 388-400.

[4] McCarty D.K., Anderson R. & Srodon J. (2002): Quantitative mineral analysis of clay-bearing mixtures: the reynolds cup contest. Abstract, Bolder Clays, 39th Annual Meeting of The Clay Minerals Society, June 8-13, 2002, Boulder, Colorado, USA

Beach ridge formation and lichenometry at Bådämalen on the north bothnian coast, Sweden

Vanessa Winchester¹ and Rabbe Sjöberg²

¹ School of Geography and the Environment, University of Oxford

² Paleogeophysics and Geodynamics, Stockholm University

Lichenometry was used to investigate the formation processes responsible for an ascending series of boulder ridges on the beach at Bådämalen near the tip of the Mjällom Peninsula in Northern Sweden (62°53'N 18°18'E). Cumulative growth rates of *Rhizocarpon alpicola* obtained from coastal churchyards at Nordingrå and Bureå (0.49 mm yr⁻¹ and 0.57 mm yr⁻¹ respectively) were found to be approximately twice the rate at Bygdeå churchyard 5 km inland. Growth rate accuracy was confirmed by lichen age at three other coastal sites of known date. The study showed that lichen age on the lower shore at Bådämalen cannot be calibrated against isostatic uplift rates and that consequently previous archaeological dating of ancient fishing structures on the shore and on islands at the northern end of the Bothnian Gulf needs to be checked. The principle mechanism responsible for change in the Bådämalen beach profile, with a sharp increase in ridge heights since 1979, seems most likely to be the relocation of icebreakers nearer to the shore in 1972, reducing the protective band of 'fast' ice around the shoreline. As a consequence there has been increased ice pressure against the shore during early spring ice break-up when deep cyclones to the north produced strong southerly winds and raised sea levels. Ridges on the upper beach are also likely to have been created by these mechanisms, with their lesser height due to the much broader band of 'fast' ice that formerly protected this exposed shore.

Northern Hemisphere Ice Sheet Modeling and Glaciological Sensitivity

Chris Zweck and Philippe Huybrechts
Alfred Wegener Institute, Bremerhaven

Despite recent advances there is still debate regarding the volume and areal extent of ice sheets in the Northern Hemisphere since the Last Glacial Maximum. Ice sheet models are uniquely placed to offer insight into the advance and retreat of ice sheets in the Northern Hemisphere. However there are some unknowns in ice sheet models whose sensitivity must be determined before their results can be accepted with confidence.

To simulate the retreat of the Northern Hemisphere ice sheets over the last glacial cycle, we use the Huybrechts thermo-mechanically coupled ice sheet model with time dependent forcing. The time dependent forcing consists of modeled temperature and precipitation from the UKMO Paleo-GCM model. Modeled surface temperature and precipitation changes between present day and LGM are used as input forcings to the ice sheet model. The GRIP ice core $\delta^{18}\text{O}$ record is rescaled to 0 at present day, and 1 at LGM to represent a time dependent 'glacial index'. The UKMO fields are then rescaled by this glacial index to generate time dependent changes in ice volume over an entire glacial cycle.

For a certain combination of model parameters the ice sheet model generates a reasonable reproduction of the ice sheet extent suggested by geomorphological data and ice volume change suggested by eustatic sea level data, and we adopt this model as a useful 'reference model' with which to compare results generated by changing ice sheet model parameters. Specific parameters examined are those related to atmospheric forcing, glacial rheology, basal processes and marine calving. As marine calving processes are poorly understood, we take an empirical approach by relating the time-dependent bathymetric depth of the grounding line of geomorphologically-observed paleoicesheets to the concurrent eustatic sea level. The variation of grounding line depth with eustatic sea level is then used as a sea-level dependent calving criteria. We use this criteria to model large scale ice withdrawal from marine areas such as Hudson Bay in North America and the Barents Sea in Northern Europe in a chronologically accurate manner.

Analysis of the model sensitivity expressed in terms of quantitative changes in LGM ice sheet volume suggest that it is the parameters relating to climate forcing which dominate in the ice sheet model. In particular the parameter which most sensitively controls LGM ice sheet volume is the sea level temperature difference between LGM and present day over the northern hemisphere. To first order, the ice sheet model can thus be used to estimate the temperature difference between LGM and present day using the constraints of realistic LGM ice sheet volume and extent in the model.

