

Dirk Nürnberg

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel  
 Forschungsbereich Ozeanzirkulation und Klimadynamik  
 Forschungseinheit Paläo-Ozeanographie  
 Wischhofstr. 1-3, Geb. 4  
 24148 Kiel

**Drittmittelprojekte und Zuwendungen (1997-2014)**

BUBENSHCHIKOVA, N., MOSCOW STATE UNIV. zusammen mit <u>NÜRNBERG, D.</u> , IFM-GEOMAR	Distribution and microhabitats of living deep-sea benthic foraminifera from the Sea of Okhotsk: improving their use as paleoclimatic proxies		INTAS	2003-2004
---	--	--	-------	-----------

**Distribution and microhabitats of living deep-sea benthic foraminifera from the Sea of Okhotsk: improving their use as paleoclimatic proxies**

The main research objectives of the proposed study are the following:

- to carry out quantitative analyses of living (Rose Bengal stained) and dead benthic foraminifera for a set of sediment surface samples (12 surface sections, 96 single samples);
- to correlate the living benthic foraminifera distribution with the environmental parameters (bottom water dissolved oxygen content, temperature, salinity, water depth), surface sediment composition and the nutrients supply as indicated by sediment geochemistry (total organic carbon, carbonate, opal, chlorines);
- to define the benthic foraminifera distribution within the upper surface sediment (0-8 cm) and microhabitats (epifaunal, surface or deep infaunal) and to relate them with faunal test morphology;
- to assess the preservation potential of benthic foraminifera through comparison of living and dead assemblages and to analyze the taphonomical processes: carbonate dissolution, shell disintegration, bioturbation;
- to specify the ecological preferences of benthic foraminifera as proxies for paleoclimatic reconstructions.

DULLO, CHR., IFM-GEOMAR zusammen mit <u>NÜRNBERG, D.</u> , IFM-GEOMAR WERNER, R., TETHYS	KALMAR. Leittrag <u>K</u> urile-Kamchatka and <u>A</u> Leutean <u>M</u> ARginal Sea-Island Arc Systems: Geodynamic and Climate Interaction in Space and Time	Leittrag inkl. Koordinatorenstelle, Fremdsprachenassistent/in,  Teilprojekt 4 inkl. 2 Doktoranden	BMBF	2006-2011
---	---	--	------	-----------

**KALMAR. Kurile-Kamchatka and ALeutean MARginal Sea-Island Arc Systems: Geodynamic and Climate Interaction in Space and Time**

Der Projektvorschlag für das deutsch-russische Verbundvorhaben "KALMAR - Kurile-Kamchatka and ALeutean MARginal Sea-Island Arc Systems: Geodynamic and Climate Interaction in Space and Time" zielt mit seinem multidisziplinären Forschungsansatz darauf ab, die Funktionsweise des klimasteuernden Systems Kurilen-Kamtschatka-Bogen mit angrenzenden Bereichen im Nordwestpazifik und der Beringsee zu verstehen. Dieses komplexe Geosystem stellt ein einzigartiges Untersuchungsgebiet für die modernen marinen Geowissenschaften dar, da hier wie nirgendwo anders auf der Erde die Wechselwirkungen zwischen Asthenosphäre, Lithosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre und Biosphäre exemplarisch untersucht werden können. Den Auswirkungen der dort ablaufenden geodynamischen, biogeochemischen und physikalischen Prozesse auf Stoffverteilung, Stoffkreisläufe, Wassermassenbildung und -zirkulation, Klima und Naturgefahren soll in einem weitgefächerten, aber integrativen geowissenschaftlichen Forschungsansatz nachgegangen werden. Die verschiedenen wissenschaftlichen Ansätze des Verbundvorhabens KALMAR konzentrieren sich mit acht eng verzahnten, deutsch-russischen Teilprojekten auf drei wissenschaftliche Schwerpunkte. Zum einen bildet die geodynamische, vulkanische und magmatische Entwicklung des Kurilen-Kamtschatka-Inselbogensystems mit seinen Plattenrändern einen Schwerpunkt der Untersuchungen. Zum anderen wird die ozeanographische und klimatische Entwicklung im subarktischen NW-Pazifik und NE-Sibiriens untersucht und letztlich soll die Bedeutung von "cold vents" für den atmosphärischen Methanhaushalt angeschätzt werden. Die wissenschaftlichen Ansätze erscheinen erfolgversprechend, da die Arbeiten auf die exzellenten Ergebnisse der deutsch-russischen geowissenschaftlichen Forschung im Ochotskischen Meer und auf Kamtschatka (v.a. KOMEX, SO178) aufbauen.

DULLO, CHR., IFM-GEOMAR BIEBOW, N., IFM-GEOMAR HOERNLE, K., IFM-GEOMAR WALLMANN, K., IFM-GEOMAR BOHRMANN, G., UNIV. BREMEN SUESS, E., IFM-GEOMAR <u>NÜRNBERG, D.</u> , IFM-GEOMAR TIEDEMANN, R., IFM-GEOMAR LEMBKE-JENE, L., IFM-GEOMAR ABELMANN, A., AWI THIEDE, J., AWI	KOMEX-SONNE. Kurilen Ochotskisches Meer Experiment: Stoffaustauschprozesse und –bilanzen im Ochotskischen Meer: Wirkungsweise von klimatologischen, ozeanographischen, sedimentären und krustengeologischen Steuerungsfaktoren		BMBF FS SONNE Ausfahrt	2004-2005
---	--	--	---------------------------------	-----------

**KOMEX-SONNE. Kurilen Ochotskisches Meer Experiment: Stoffaustauschprozesse und –bilanzen im Ochotskischen Meer: Wirkungsweise von klimatologischen, ozeanographischen, sedimentären und krustengeologischen Steuerungsfaktoren**

Das hier vorgeschlagene Forschungsvorhaben KOMEX-SONNE umfasst umfangreiche bathymetrische, geochemische, paläozeanologische und petrologische Untersuchungen im Ochotskischen Meer. Diese Arbeiten sind als Ergänzung des russisch-deutschen Verbundvorhabens KOMEX (Kurilen Ochotskisches Meer EXperiment) geplant, dass seit mehreren Jahren vom Bundesministerium für Bildung und Forschung der Bundesrepublik Deutschland (BMBF) und dem Ministerium für Wissenschaft und Technische Politik der Russischen Föderation gefördert wird. Die Expedition mit FS Sonne ist als letzte Ausfahrt in diesem Projekt geplant und soll dazu dienen abschließende Arbeiten im Ochotskischen Meer durchzuführen, die aus technischen und logistischen Gründen nicht von Bord russischer Forschungsschiffe realisiert

werden können.

Das Gesamtziel des russisch-deutschen Verbundvorhaben KOMEX ist es, die Funktionsweise des komplexen und klimasteuernden Systems Ochotskisches Meer zu verstehen und seine Auswirkung auf Stoffverteilung, Stoffkreisläufe, Wassermassenbildung, Zirkulation und Klima zu untersuchen. Mit dem Vorhaben KOMEX-SONNE soll zu diesen übergeordneten Zielen beigetragen werden. Speziell soll die Expedition mit FS Sonne dazu genutzt werden ergänzende Arbeiten durchzuführen, die von Bord der Forschungsschiffe der Far Eastern Branch der russischen Akademie der Wissenschaften in Wladiwostok nicht oder nur eingeschränkt durchgeführt werden können (*siehe Anlage 1*). Dazu gehören u.a. eine detaillierte Vermessung mit dem SIMRAD EM120 Fächerecholot und Parasound im Kurilenbecken, die aufgrund der großen Wassertiefen von Bord der verfügbaren russischen Schiffe aus nicht möglich ist, sowie der Einsatz videogesteuerter Geräte zur Beobachtung, Charakterisierung, makroskopischen Kartierung und ungestörter Probennahme an Fluidaustrittsstellen oder die gezielte Hartgesteinsbeprobung mit Dredgen. Außerdem sollen lange Sedimentkerne (bis zu 25m) mit Kolbenloten aus Schlüsselregionen des Ochotskischen Meeres gezogen werden.

EISENHAUER, A., IFM-GEOMAR <b>NÜRNBERG, D.</b> , IFM-GEOMAR BLANZ, TH., UNIV. KIEL SCHMITTNER, A, OREGON UNIV.	POET Räumliche Verlagerung des Phasenversatzes zwischen oberflächennaher Ozean-erwärmung, Evaporation und Änderungen im kontinentalen Eisvolumen zu Beginn der interglazialen Isotopenstadien 1 und 5	2 Ph.D. students for 2 years	DFG	2007-2009
--	--	------------------------------	-----	-----------

**POET. Räumliche Verlagerung des Phasenversatzes zwischen oberflächennaher Ozean-erwärmung, Evaporation und Änderungen im kontinentalen Eisvolumen zu Beginn der interglazialen Isotopenstadien 1 und 5**

Das vorgeschlagene Projekt wird die oberflächennahe Ozean-erwärmung während des Beginns der interglazialen Isotopenstadien 1 und 5 untersuchen. Dabei ist die Überprüfung der Hypothese, inwieweit der tropische Ozean oder der nördliche Nordatlantik den Klimawandel zu Beginn von Interglazialen steuert, ein wichtiges Ziel der Untersuchungen. Die Änderungen der oberflächennahen Ozeantemperaturen und ihre Beziehung zur oberflächennahen Salinität und zu Änderungen im globalen Eisvolumen sollen durch den bisher einzigartigen Ansatz der kombinierten Messung von  $\delta^{44/40}\text{Ca}$ ,  $\text{Mg/Ca}$  and  $\delta^{18}\text{O}$  in derselben planktischen Foraminiferenart im direkten Vergleich zu Alkenon-Temperaturen erfolgen. Die zeitlich hochauflösenden Multi-Proxy-Datenserien sollen an Sedimentkernen erstellt werden, die entlang eines Profilschnittes vom tropischen Atlantik / Karibik bis in hohe nördliche Breiten liegen und damit den nordwärtsgerichteten ozeanischen Wärmetransfer über das Golfstrom-System reflektieren und Gebiete ganz unterschiedlicher Evaporations-/Präzipitationsbilanzen repräsentieren. Wir werden die hydrographischen Parameter für den oberflächennahen Ozean mittels flachsiedelnder Foraminiferenarten und für tiefere Bereiche mittels tiefersiedelnder Arten rekonstruieren. Um die Interpretation der Paläodaten zu überprüfen, sollen Modellsimulationen des atmosphärischen hydrologischen Kreislaufes durchgeführt werden, die über Evaporation, Präzipitation und Rückkopplungen mit der Atmosphäre während des Beginns von Interglazialen Aufschluß geben.

HOERNLE, K., GEOMAR <b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR ET AL.	Volcanic risks from Iceland and climate change: The Late Quaternary to anthropocene development	FS POSEIDON Fahrtantrag POS457	GEOMAR	2014
---	---	--------------------------------	--------	------

**Volcanic risks from Iceland and climate change: The Late Quaternary to anthropocene development**

Iceland is an ocean island situated on the Atlantic mid-ocean-ridge system and is believed to have formed through interaction of a mantle plume with the ridge system. Volcanic eruptions on Iceland can pose a major risk to air travel over the North Atlantic and Europe and to health in northern Europe. Active volcanoes on Iceland are not only hazardous for the local environment and economy, but their eruptions can have a strong regional to global impact due to comparatively high explosivity, wide tephra dispersal and abundant volcanic gas emissions. They can also influence seawater chemistry due to the dissolution of the tephra. The history of Icelandic volcanism has been extensively studied on land. However, the marine record of Icelandic volcanism, in particular during the pre-Holocene time period, is not well known but has the potential to extend our knowledge of Icelandic volcanism further back in time with a high temporal resolution. In addition, the marine record contains paleoclimatic information, which may relate recurrent glacier advances and land degradation periods to ocean and atmospheric circulation changes. To explore the potential of marine tephrochronology for reconstruction of the temporal evolution of Icelandic volcanism and also to clarify the Holocene interrelationships between oceanic, continental and atmospheric processes, we propose a high-resolution study of several sediment cores to be taken from the southern and eastern sectors on the Icelandic shelf. These are the areas where we expect tephra that may have reached Europe to be deposited.

KUHNT, W., IFG DEDECKKER, P., ANU GINGELE, F., ANU CANBERRA HOLBOURN, A., IFG JIAN, Z., BEIJING <b>NÜRNBERG, D.</b> , IFM-GEOMAR OPDYKE, B., UNIV. MELBOURNE STATTEGGER, K., IFG	Die Variabilität des "Indonesian Troughflow" und die australasische Klimageschichte der letzten 150 000 Jahre (VITAL)		BMBF FS SONNE Ausfahrt	2005-2006
---	---	--	---------------------------------	-----------

**VITAL. Die Variabilität des "Indonesian Troughflow" und die australasische Klimageschichte der letzten 150 000 Jahre**

Zur Rekonstruktion der Variabilität des "Indonesian Troughflow" und der australasischen Klimageschichte der letzten 150.000 Jahre sollen auf der vorgeschlagenen Sonne-Fahrt drei Datensätze gewonnen werden:

1.) Ein Sedimentoberflächen-Proxydatensatz aus zwei Tiefentransekten zwischen ca. 60 m und 4000 m Wassertiefe, die einen wesentlichen Teil des heutigen Ausstromes des "Indonesian Throughflow" abdecken. Folgende Parameter sollen mit diesen Datensätzen erfasst werden:

- SST und Lage der Thermokline (Transferfunktionen,  $\delta^{18}\text{O}$  und  $\text{Mg/Ca}$  an Planktonforaminiferen aus unterschiedlichen Wassertiefen)
- Primärproduktion und Kohlenstofffluß (Akkumulationsraten, Diversität und Artenzusammensetzung benthischer Foraminiferen, Dinoflagellaten-Gemeinschaften, Kohlenstoffisotopen planktonischer sowie epibenthischer und endobenthischer Foraminiferen, TOC und Chlorin-Akkumulationsraten, sowie biogenes Barium),

- Strömungssysteme und Herkunft feinkörniger terrigener Komponenten (Tonmineralogie, Sporen und Pollen)
  - Biodiversität und Molekulargenetik benthischer Foraminiferen im Vergleich zum Westpazifik und seinen Randmeeren
- 2) Hochauflösende Proxdatensätze aus Sedimentkernen, die bis ins Isotopenstadium 6 zurückreichen. Erfaßt werden sollen hier Änderungen in der Intensität des Durchfluß in Relation zu Klima- und Meeresspiegelfluktuationen. Wichtige Parameter sind hier:
- Rekonstruktion lokaler Meeresspiegelkurven durch AMS<sup>14</sup>C-Datierung der jüngsten kontinentalen/ältesten marinen Sedimente in Wassertiefenbereich zwischen ca. 60 m und 135 m.
  - Korrelation von SST, Lage der Thermokline, Primärproduktion, Tonmineral-Gemeinschaften und Benthos-Artenzusammensetzung und Diversität mit Meeresspiegel- und lokalen Klimaveränderungen (z.B. anhand von Pollenuntersuchungen)
- 3) Parasound-Transecte zur Korrelation der Kernstationen, zur Einbindung bereits vorliegender IMAGES Kerne und zur besseren Auswahl von IODP-Kernstationen, die letztendlich zu einer Rekonstruktion der Variabilität des "Indonesian Throughflow" auf sehr viel längeren Zeitskalen führen sollen.
- Die vorgeschlagenen Untersuchungen sollen letztendlich zur Abschätzung der zeitlichen Variabilität des "Indonesian Throughflow" und damit zum Verständnis des Einfluß der indonesischen Ozeanpassage auf die zeitliche und räumliche Variabilität des Westpazifischen Warm Water Pools (WPWP) beitragen. Besonders detailliert sollen dabei die Veränderungen im Indonesian Throughflow, seine Auswirkungen auf die Wassermassensignatur im östlichen Indischen Ozean und seine Wechselwirkungen mit dem ostasiatischen Monsun-Klima bei hohem (Holozän und Isotopenstadium 5e) und abgesenktem Meeresspiegel (LGM, Isotopenstadien 4 und 6) untersucht werden.

KUHNT, W., IFG NÜRNBERG, D., IFM-GEOMAR FRANK, M., IFM-GEOMAR	Indonesian Throughflow variability on sub-orbital timescales during Marine Isotope Stages 2 and 3	2 Doktoranden für 2 Jahre	DFG	2006-2008
---	---	---------------------------	-----	-----------

#### Indonesian Throughflow variability on sub-orbital timescales during Marine Isotope Stages 2 and 3

This project will provide quantitative estimates of the flow of low-salinity warm water through the Indonesian Gateway on suborbital timescales during MIS 2 and 3 (focusing on Dansgaard Oeschger (D-O) oscillations) and will assess the Indonesian Throughflow (ITF)'s impact on the hydrography of the eastern Indian Ocean and global thermohaline circulation during this critical interval of high climate variability. ITF fluctuations, associated with sea level change, temperature and salinity variations in the West Pacific Warm Pool (WPWP) strongly influence precipitation over Australia, the strength of the southeast-Asian summer monsoon, and the intensity of warm meridional currents in the Indian Ocean. We will test the hypothesis that increased ITF is associated with warm interstadials of MIS 3, whereas a strong reduction in ITF occurred during stadials. We will use as main proxies planktonic and benthic foraminiferal isotopes in conjunction with Mg/Ca temperature estimates and radiogenic isotopes (mainly Nd) as tracers of Pacific water masses along depth transects in the Timor Passage and the eastern Indian Ocean. This project will provide the paleoceanographic framework that will be crucial to validate and refine circulation models of D-O events and high-frequency climate variability on a global scale.

NÜRNBERG, D., GEOMAR SPINDLER, M., CAU THIEDE, J., AWI	Magnesium and fluoride in biogenic calcite as proxies for paleotemperature	1 Doktorand für 3 Jahre	DFG	1997-2000
--	--	-------------------------	-----	-----------

#### Magnesium und Fluor in biogenem Calcit als Paläotemperatur-Proxy

Die wissenschaftlichen Ziele des Vorhabens sind gegenüber dem Hauptantrag (Nu60/4-1) unverändert und bilden die Fortführung des begonnenen Projektes. Übergreifendes Ziel ist die systematische Untersuchung und Kalibrierung eines vielversprechenden geochemischen Proxies für Paläo-Wassertemperaturen, dem Mg/Ca-Verhältnis in planktischen und benthischen Mikroorganismen. Gleichzeitig werden grundlegende Untersuchungen zu Fluor in biogenem Kalzit angestrebt, das eine Korrelation mit Magnesium aufweist. Die Bestimmung von Oberflächen- und Bodenwassertemperaturen während der letzten Klimawechsel ist insbesondere für die Abschätzung von Atmosphäre/Ozean-gekoppelten Zirkulationsmodellen und Wechsel der thermohalinen Zirkulation wichtig. Aus diesem Grunde ist die Entwicklung von geochemischen Ansätzen, die unabhängig von konventionellen Methoden (Faunenanalyse, stabile Isotope) Aussagen zur Paläothermometrie machen können, erforderlich.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten liegt zunächst in der systematischen, quantitativen Erfassung der Elemente. Die Kultivierung von kalzitischem Plankton im Labor unter vorgegebenen Umweltbedingungen wird dabei wichtige Einblicke über den Einfluß von Habitat- und Vitaleffekten erlauben. Vergleichende Untersuchungen an Sinkstoffallenmaterial, an Sedimentoberflächenproben und Sedimentkernen sollen verdeutlichen, inwieweit Änderungen der Umweltparameter systematischen Einfluß auf die chemische Zusammensetzung haben.

NÜRNBERG, D, GEOMAR	Paleoceanographic reconstructions from earth alkaline metals in calcitic micro-organisms: Case study at the western Iberian Margin		DFG	1997-1998
---------------------	--	--	-----	-----------

#### Paläozeanographische Rekonstruktionen anhand von Erdalkalimetallen in calcitischen Mikroorganismen: Fallstudie West-Iberischer Kontinentalhang

Übergreifendes Ziel des Forschungsvorhabens ist es, in Biogen calcit eingebaute Erdalkalimetalle, insbesondere Sr/Ca und Mg/Ca-Verhältnisse, für paläozeanographische Rekonstruktionen heranzuziehen. Am Beispiel des West-Iberischen Kontinentalhanges, dessen spätleistozäne Ozeanographie durch Schmelzwasserereignisse und Fluktuationen im Zustrom salzreichen Mittelmeerwassers gekennzeichnet ist, wird angestrebt, die Entwicklung verschiedener Oberflächenwasser- und Bodenwasserparameter über die Element/Ca-Verhältnisse in planktischen Foraminiferengehäusen und benthischen Ostracodenschalen im Wechsel von Glazial- und Interglazialzeiten zu rekonstruieren. Diesem Ansatz der chemischen Paläozeanographie stehen grundsätzliche Untersuchungen zur Biomineralisation, zur Beziehung des Gehäusechemismus zur Wasserchemie, sowie zur frühdiagenetischen Veränderung des chemischen Signals zur Seite. Das betrifft zu einem großen Teil die Untersuchungen der Sr/Ca-Verhältnisse, da hier nur unzureichende Kenntnisse über die Anwendbarkeit als Paläo-Proxy vorliegen. Neben den paläozeanographisch ausgerichteten Untersuchungen ausgewählter Sedimentkerne werden vergleichende Untersuchungen im Meerwasser und im Biogen calcit durchgeführt, um das paläozeanographische Potential von Strontium und Magnesium zu festigen. Die Arbeiten werden an Probenmaterial der METEOR-Reise 39/1 (18.04.-12.05.1997) durchgeführt.

NÜRNBERG, D., DULLO, CHR.	Late Quaternary paleoceanographic and paleoclimatic reconstructions in the southwestern Tasman Sea - Paleoproductivity, paleo-seasurface temperature and terrigenous flux from geochemical proxy data (SPATS)	Spätquartäre paläozeanographische und paläoklimatische Rekonstruktionen in der südwestlichen Tasman See - Paläoproduktivität, Paläooberflächen-temperatur und Terrigenfluss mittels geochemischer Proxydaten (SPATS)	DFG/ODP 32.200 € plus 1 Doktorand für 3 Jahre	2000-2003
------------------------------	---	--	---	-----------

**SPATS. Spätquartäre paläozeanographische und paläoklimatische Rekonstruktionen in der südwestlichen Tasman See - Paläoproduktivität, Paläooberflächen-temperatur und Terrigenfluss mittels geochemischer Proxydaten**

Unsere Untersuchungen im Rahmen des ODP-Schwerpunktprogrammes konzentrieren sich auf die südwestliche Tasmanische See als ozeanographische Schlüsselregion zwischen dem Indischen und Pazifischen Ozean. Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die pleistozänen bis holozänen paläozeanographischen/-klimatischen Änderungen in diesem eng begrenzten Gebiet aufzuzeigen und in den Kontext der dynamischen ozeanographischen und klimatischen Evolution des Südozeans zu stellen. Die zu untersuchenden Sedimentkerne wurden während ODP Leg 189 vom westlichen Tasmanischen Kontinentalrand (Site 1168), vom Tasman Rise (Site 1170 und Site 1171), sowie vom östlichen Tasman Plateau (Site 1172) gewonnen. Zur Rekonstruktion der marinen Produktivität, des Terrigenflusses, der Oberflächenwaassertemperaturen, sowie der Karbonatlösung werden verschiedene geochemische und sedimentologische Parameter herangezogen. Erste Ergebnisse verweisen bereits auf die ozeanographische Komplexität des Untersuchungsgebietes. Trotz der eng beieinanderliegenden Kernpositionen spiegeln alle Kerne unterschiedliche langzeitliche als auch glazial/interglaziale Veränderungen wieder, die es erlauben werden, zeitliche und räumliche Verschiebungen der Subtropischen Konvergenz und des Ostaustralischen Oberflächenstromes zu rekonstruieren, sowie Variationen in der klimatisch relevanten Staubzufuhr erkennen zu lassen.

NÜRNBERG, D., SCHÖNFELD, J.	Kurzfristige Temperaturänderungen im atlantischen Warmwasserpool - der Golf von Mexiko		DFG/IMAGES	2002
--------------------------------	--	--	------------	------

**Kurzfristige Temperaturänderungen im atlantischen Warmwasserpool - der Golf von Mexiko (IMAGES-VII PAGE)**

Die dynamische Entwicklung des Westatlantischen Wärmepools (WAWP) steuert in nachhaltiger Weise den ozeanischen Wärmetransfer in hohe nördliche Breiten und bedingt Wechsel in der subpolaren Ozeanographie des Nordatlantiks und Klimaveränderungen in NW-Europa. Im Rahmen des beantragten Projektes konzentrieren sich die Arbeiten auf die spätquartäre Entwicklung der oberflächennahen Ozeanhydrographie im westlichen tropischen-subtropischen Atlantik, speziell im Golf von Mexiko und in der Floridastraße. Beide Gebiete werden durch warme tropische Oberflächenwassermassen nachhaltig beeinflusst, die aus der Karibik durch den Golf von Mexiko und die Floridastraße als Golfstrom in den Nordatlantik abfließen. Trotz der herausragenden Bedeutung des WAWP als Wärmespeicher wurde dem Golf von Mexiko aus paläozeanographischer Sicht bisher nur geringe Beachtung geschenkt. Die geplanten Untersuchungen konzentrieren sich auf die Bearbeitung zweier langer Sedimentkerne vom DeSoto Canyon und der Floridastraße, die im Rahmen der diesjährigen IMAGES MD-127 (Page) Kampagne gewonnen werden. Die Rekonstruktion der Oberflächenhydrographie in der Ursprungsregion des Golfstromsystems während der zwei letzten Glazial/Interglazialwechsel steht im Mittelpunkt der Untersuchungen. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die schnellen Klimaänderungen während der Dansgaard-Oeschgerer-Zyklen und Heinrich-Ereignisse gelegt. Die Klimavariabilität im Golf von Mexiko soll mit einem kombinierten mikropaläontologischen und geochemischen Ansatz hochauflösend rekonstruiert werden. Die paläozeanographischen Proxydatenserien werden dabei relevante Information zur Oberflächentemperatur, zur Thermoklinitiefe, Produktivität, Wassermassenzirkulation und zum Flußeintrag bereitstellen und das Wissen über global-klimatische "Teilverbindungen" erweitern.

NÜRNBERG, D., GEOMAR KUHNT, W., IFG KIEL TIEDEMANN, R., GEOMAR	Zur Dynamik der subtropischen Konvergenzzone vor Südastralien (SOCOZA)		DFG/IMAGES	2003-2004
--	--	--	------------	-----------

**SOCOZA: Zur Dynamik der subtropischen Konvergenzzone vor Südastralien**

Ziel des hier beantragten Forschungsvorhabens SOCOZA ist die Rekonstruktion der Oberflächenwasser-Ozeanographie und die Dynamik der Tiefwasserzirkulation während der spätpleistozänen Glazial-Interglazial Zyklen im Australischen Sektor des Südozeans. Dabei zielen wir besonders auf Position, Verlauf und Stärke der subtropischen Konvergenz und des Leeuwin Stroms ab. Ihre Variabilität soll detaillierter und mit höherer zeitlicher Auflösung erfaßt werden, als es bisher möglich war. Ein zweiter Schwerpunkt liegt in den "atlantischen" und "pazifischen" Karbonaterhaltungszyklen, dem wechselnden Einfluß verschiedener Tiefwasserkörper in glazial-interglazialen Zeitskalen sowie dem Fluß an organischem Material zum Meeresboden als Verbindung zur Oberflächenwasserproduktivität. Um die Ziele dieses Projektes zu erreichen, beantragen wir vier neue IMAGES Kerne, die auf der kommenden Fahrt mit F.S. "Marion Dufresne" genommen werden sollen. Zwei Kernlokationen im Westen von Tasmanien und des Tasman Rise sollen die ODP Sites 1168 und 1170 zu einem Nord-süd Transekt verbinden, um die Untersuchung der latitudinalen Variabilität der Subtropischen Konvergenzzone zu ermöglichen. Die anderen beiden Kerne sollen südlich von Cape Pasley gewonnen werden. Sie liegen am Südrand und im Zentrum des heutigen Leeuwin Stroms. Mit diesen Kernen soll die Dynamik des Warmwasserstromes und glaziale Verlagerungen der Subtropischen Konvergenzzone beschrieben werden. Der Tiefenbereich der neuen Kernlokationen von 2500 bis 4200 m ermöglicht die zielgerechte Untersuchung von glazial-interglazialen Karbonaterhaltungszyklen.

NÜRNBERG, D., GEOMAR TIEDEMANN, R., AWI	Die miozäne bis pliozäne Einengung der Indonesischen Ozeanpassage und ihre Auswirkungen auf die Ozeanzirkulation und das Klima	1 Doktorand für 2 Jahre	DFG	2006-2008
--	--	-------------------------	-----	-----------

**Die miozäne bis pliozäne Einengung der Indonesischen Ozeanpassage und ihre Auswirkungen auf die Ozeanzirkulation und das Klima**

Unsere Studien im Rahmen des ODP-Schwerpunktprogrammes konzentrieren sich auf die miozäne bis pliozäne Einengungsgeschichte der indonesischen Ozeanpassage und ihren Einfluss auf die globale Ozeanzirkulation und das Klima. Die plattentektonische Einengung der indonesischen Ozeanpassage führte zur Bildung des modernen W-pazifischen Warmwasserspeichers und veränderte die ozeanische Zirkulation von einer überwiegend latitudinalen zu einer meridionalen Ausrichtung. Insbesondere werden wir den progressiven Rückgang des indonesischen Durchflusses im Zeitabschnitt von ~8 bis ~2.4 Ma untersuchen und die Hypothese von Cane und Molnar (2001) überprüfen, ob die früh-pliozäne Einengung der indonesischen Ozeanpassage die Nordhemisphäre-Vereisung (NHG) ausgelöst haben könnte. Gemäß verschiedener Ozeanzirkulationsmodelle sollte eine Reduktion des Indonesischen Durchflusses (1) eine Abkühlung der oberflächennahen Wassermassen im Indischen Ozean bewirkt haben, (2) eine Verstärkung des meridionalen Wärmeaustausches von den Tropen in den Südozean über einen intensivierten Ostaustral-Strom verursacht haben und (3) eine Schwächung des Leeuwin Stroms auf der Westseite Australiens bedingt haben. Vier DSDP/ODP-Bohrungen wurden ausgewählt, um diese möglichen ozeanographischen Änderungen zu untersuchen: ODP Site 756 (DSDP Site 214) vom tropischen östlichen Indischen Ozean, ODP Site 763 im Bereich des Leeuwin Stromes, und ODP Sites 580 und 1172 im Einflußbereich des Ostaustral-Stromes. Die kombinierte Analyse von Mg/Ca- und Sauerstoffisotopenverhältnissen in planktischen Foraminiferengehäusen wird die Rekonstruktion der Paläotemperaturen oberflächennaher Wassermassen, der Thermoklientiefe und der Salinität in einer für die miozäne/pliozäne Zeitschiebe bisher nicht erreichten zeitlichen Auflösung ermöglichen und damit die in Zusammenhang mit der Einengung der indonesischen Ozeanpassage erfolgten hydrographischen Veränderungen entziffern helfen.

NÜRNBERG, D., IFM-GEOMAR SCHÖNFELD, J., IFM-GEOMAR FLÖGEL, S., IFM-GEOMAR EDEN, C., IFM-GEOMAR TIEDEMANN, R., AWI BREMERHAVEN	LOOP Die Variabilität des LOOP Stromsystems und seine Beziehung zur thermohalinen Zirkulation und zum Mississippi-Ausstrom	1 Doktorand und 1 Postdoc für 2 Jahre	DFG	2008-2010
--	---	--	-----	-----------

**LOOP. Die Variabilität des LOOP Stromsystems und seine Beziehung zur thermohalinen Zirkulation und zum Mississippi-Ausstrom**

Unser Projekt hat zum Ziel, die Dynamik und Veränderlichkeit des LOOP Current im Golf von Mexiko (GOM) während der Interglazialstadien 1 und 5 zu untersuchen. Dazu werden wir die Veränderlichkeit des Mississippi Frischwasserausstromes während der Deglaziation und seine Beziehung zur thermohalinen Zirkulation im Atlantik abschätzen. Mit unserem interdisziplinären Ansatz, der paläozeanographische Arbeitsweisen mit numerischen Ozean/Klimamodellen vereinigt, wollen wir die regionale Veränderlichkeit in der Ausdehnung des LOOP Current sowie die zeitliche und räumliche Veränderlichkeit der Flußzufuhr und der hydrographischen Verhältnisse im Golf von Mexiko rekonstruieren. Dabei werden wir Übereinstimmungen bzw. Unterschiede zwischen den regionalen hydrographischen Ereignissen im Golf und dem umgebenden Kontinentalklima sowie der thermohalinen Zirkulation im Atlantik aufzeigen. Kernfragen sind, inwieweit ein Frischwassersignal die Oberflächenhydrographie des Golfes beeinflussen kann, innerhalb des Golf bzw. bis in den Atlantik zu verfolgen ist und inwieweit eine solche Frischwasseranomalie die großskalige Ozeanzirkulation beeinflussen kann.

Wir werden moderne geochemisch-paläozeanographische Methoden (z.B. Mg/Ca und  $\delta^{18}\text{O}$  in Foraminiferen) an verschiedenen Sedimentkernen anwenden, die im Einflußbereich des LOOP Current/Golfstrom-System liegen, um die oberflächennahe Ozeantemperatur, den Salzgehalt, Thermoklinen- und Pycnoklinen-Tiefen und deren Gradienten mit hoher zeitlicher Auflösung (> 100 Jahre) zu rekonstruieren. Ein bereits existierendes "Wirbel-auflösendes" Modell (FLAME) wird verwendet, um die Ausdehnung des LOOP Current und die Veränderlichkeit der Golf-Hydrographie für verschiedene klimatische Szenarien sowie Mississippi-Ausflußvarianten zu modellieren. Die Modelle sollen dann mit den paläozeanographischen Rekonstruktionen abgeglichen werden.

NÜRNBERG, D., GEOMAR TIEDEMANN, R., AWI BREMERHAVEN	KALMAR TP4 Rekonstruktion der Pleistozän- Holozänen Klimageschichte und Ozeanographie im subarktischen NW-Pazifik und seinen Randmeeren mit einer zeitlichen Auflösung von Jahreszeiten bis Jahrtausenden	1 Doktorand für 2 Jahre FS SONNE Fahrtantrag SO201	BMBF	2009-2011
---	--	---	------	-----------

**KALMAR TP 4: Rekonstruktion der Pleistozän-Holozänen Klimageschichte und Ozeanographie im subarktischen NW-Pazifik und seinen Randmeeren mit einer zeitlichen Auflösung von Jahreszeiten bis Jahrtausenden**

Die Kontinentalhänge östlich Kamtschatkas sowie limnische Ablagerungen ausgesuchter Seen auf Kamtschatka weisen bisher unerforschte Klimaarchive auf, die eine Land-Meer Anbindung erlauben und die Klimasteuerung der Nordhemisphäre aufklären helfen. Eigene Untersuchungen an marinen Sedimentablagerungen im Ochotskischen Meer haben bereits gezeigt, dass sie für den nordpazifischen Raum in außergewöhnlicher Qualität die Klimageschichte Nordost-Sibiriens und die Ozeanographie der angrenzenden Meeresgebiete widerspiegeln. Diese erfolgreichen Untersuchungen sollen nun auf Meeresgebiete östlich Kamtschatkas ausgeweitet werden. Insbesondere das dynamische System der "western boundary currents", das die Klimaentwicklung im NW-pazifischen Raum nachhaltig steuert, nicht nur auf langen, sondern auch auf sehr kurzen Zeitskalen, wird untersucht. Das Ausmaß der zeitlichen und räumlichen Veränderungen in den ozeanischen und atmosphärischen Zirkulationsmustern bestimmt dabei die Meereisbildung, die marine Produktivität, den ozeanisch-atmosphärischen Gas- und Wärmeaustausch, sowie den Materialfluss zwischen Kontinent und Ozean. Darüber hinaus besteht ein enger Zusammenhang zwischen Veränderungen im Ochotskischen Meer und der Beringsee über die direkte Verbindung mit dem Ost-Kamtschatka Strom.

NÜRNBERG, D., GEOMAR FRANK, M., GEOMAR & TIEDEMANN, R., AWI BREMERHAVEN	SOPATRA (South Pacific Paleoceanographic Transects): Spätquartäre Klimageschichte und Ozeanographie im subantarktischen SE-Pazifik	1 Doktorand für 2 Jahre FS SONNE Fahrtantrag SO213	BMBF	2010-2012
---	--	---	------	-----------

**SOPATRA: South Pacific Paleoceanographic Transects**

**Spätquartäre Klimageschichte und Ozeanographie im subantarktischen SE-Pazifik – Paläotemperaturen und –salinitäten in der ozeanischen Deckschicht und Rekonstruktion der Tiefenwasserzirkulation mittels geochemischer Proxydaten**

Das Ziel der SO-213 Ausfahrt in den SE-Pazifik ist es, mit paläozeanographischen Rekonstruktionen die Kenntnisse über die pleistozänen und holozänen Wechselwirkungen zwischen Ozean, Atmosphäre und kontinentalen Eismassen, sowie über die Auslöse- und Übertragungsmechanismen von globalen Klimaänderungen zu verbessern. Der IFM-GEOMAR-Beitrag konzentriert sich zum Einen auf die Rekonstruktion der ozeanischen Deckschicht in Abhängigkeit von Veränderungen der ozeanischen Fronten, wobei die Veränderlichkeit des oberflächennahen Strömungsmusters und der Zwischenwasserbildungsorte von Interesse ist. Zum Anderen sollen Änderungen der Tiefenwasserzirkulation, sowie deren Bildungsgebiete und –phasen identifiziert werden und der zeitlicher Zusammenhang mit paläoklimatischen Veränderungen untersucht werden. Das Projekt konzentriert sich auf Sedimentkerne aus dem Bereich der Subantarktischen Front und der Subtropischen Front. Zur Rekonstruktion sowohl der Temperatur- und Salzgehaltsentwicklung, der Thermokline, der Wassermassenstratifizierung, als auch der tiefen Zirkulation werden ausschließlich geochemische Parameter herangezogen. Alle Ergebnisse werden allgemein zugänglich gemacht, d.h. in der Fachliteratur publiziert und an internationale Datenbanken transferiert. Sie können u.a. für Fragen der zukünftigen Klimaentwicklung herangezogen werden.

<b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR <b>FRANK, M.</b> , GEOMAR & <b>KIENAST, M.</b> , CANADA	North Atlantic climate and ocean circulation change and relationship to Icelandic volcanics events	1 Doktorand für 3 Jahre	HOSST Helmholtz Ocean System Science and Tech- nology	2014-2016
---	--	-------------------------	---	-----------

**North Atlantic climate and ocean circulation change and relationship to Icelandic volcanics events**

Our paleoceanographically oriented project aims to reconstruct ocean circulation patterns in the North Atlantic during the late Pleistocene, ranging from millennial to decadal timescale resolution. In particular, paleoceanographers and volcanologist in a joint effort attempt to decipher the temporal evolution of past Icelandic volcanism in relationship to the Late Quaternary climate and ocean development. The project will be based upon marine sediment cores recently recovered from the southwestern to southeastern Iceland margins. Using mainly geochemical proxies, the interrelationships between marine and continental processes, atmospheric and upper ocean circulation, intermediate water mass dynamics, and sea ice coverage will be studied.

<b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR <b>HATHORNE, E.</b> , GEOMAR & <b>SCHNEIDER, R.</b> , UNIV. KIEL	INTERMED: Role of intermediate water variability in the Caribbean and Gulf of Mexico in deglacial climate change	1 Doktorand für 3 Jahre	CLUSTER OF EXCEL- LENCE “The future ocean”	2013-2015
--	--	-------------------------	--	-----------

**INTERMED: Role of intermediate water variability in the Caribbean and Gulf of Mexico in deglacial climate change**

To better constrain future climate predictions we need to understand how tropical Western Hemisphere Warm Pool (WHWP) dynamics and changes in the thermohaline circulation including re-organisations in intermediate water masses (e.g., AAIW) operate and interact on short time scales. The overall goal of the planned project is to reconstruct the subtropical W-Atlantic / Caribbean / Gulf of Mexico intermediate water variability on the millennial scale climate changes of the last ~40 ka, and determine the role of intermediate water variability in deglacial climate change for interhemispheric heat exchange, thermocline variability, ocean surface properties, and intermediate ocean ventilation. The study intends to test current hypotheses, which suggest the short-term presence of Antarctic Intermediate Water (AAIW) in the subtropical Atlantic (RÜHLEMANN et al., 2004; PAHNKE et al., 2008), and N-Atlantic sourced intermediate water masses in Florida Strait (CAME et al., 2008) during deglacial cool periods when the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) was supposedly weak or collapsed.

<b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR <b>TIEDEMANN, R.</b> , AWI <b>BREMERHAVEN</b> & <b>HOERNLE, K.</b> , GEOMAR	MANIHIKI II (SO225): Das Manihikiplateau – Entstehung, Aufbau und Auswirkungen ozeanischer Plateaus und pleistozäne Dynamik des westpazifischen Warmwasserpools	1 Postdoc für 2 Jahre  FS SONNE Fahrtantrag SO225	BMBF	2012-2015
--	---	---	------	-----------

**MANIHIKI II (SO225): Das Manihikiplateau – Entstehung, Aufbau und Auswirkungen ozeanischer Plateaus und pleistozäne Dynamik des westpazifischen Warmwasserpools**

Mit SO225 - MANIHIKI II schlagen wir multidisziplinäre Untersuchungen im Bereich des Manihikiplateaus (Südwestpazifik) mit F.S. SONNE vor, die z.T. auf den Ergebnissen der Ausfahrt SO193 MANIHIKI sowie SO224 - MANIHIKI II aufbauen bzw. diese Untersuchungen fortführen sowie neue paläozeanographische Ansätze verfolgen. Mit vulkanologisch-geochronologisch-geochemischen Methoden (u.a. stratigraphisch kontrollierte ROV-Beprobung) sollen zeitliche, räumliche und kompositionelle Entwicklung des Manihikiplateau-Basements detailliert erfasst werden. Mit paläozeanographischen Arbeitsansätzen sollen die Dynamik und Entwicklung des Westpazifischen Warmwasserpools im Plio/Pleistozän und Steuerungsmechanismen durch den Südozean („ocean tunnel“-Hypothese) rekonstruiert werden.

With the “SO225 - MANIHIKI II” proposal, we propose a RV SONNE cruise to carry out multidisciplinary studies (volcanological, geochronological, geochemical, and paleoceanographic) on the Manihiki Plateau (SW Pacific), building on the results of the SO193 MANIHIKI cruise and SO224 - MANIHIKI II. Volcanological, geochronological and geochemical studies (e.g., with stratigraphically controlled ROV sampling) will help to define the temporal, spatial and compositional evolution of the igneous basement of the Manihiki Plateau in greater detail. The paleoceanographic studies are aimed at reconstructing the Plio-Pleistocene dynamics and evolution of the W Pacific Warmwater Pool and indentifying possible driving mechanisms through the Southern Ocean (“ocean tunnel hypothesis”).

<b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR ET AL.	The Atlantic "heat pump": Late Pleistocene to Holocene changes in the upper ocean thermal structure of the Caribbean and Gulf of Mexico in relation to changes in the Atlantic Meridional Overturning Circulation	1 Doktorand für 2 Jahre	GEOMAR P-Oz	2014-2016
--	---	-------------------------	----------------	-----------

**The Atlantic "heat pump": Late Pleistocene to Holocene changes in the upper ocean thermal structure of the Caribbean and Gulf of Mexico in relation to changes in the Atlantic Meridional Overturning Circulation**

The central research objective of this study is to reconstruct the subtropical WAtlantic / Caribbean / Gulf of Mexico upper ocean variability on millennial timescales over the last 2 glacial/interglacial changes, to test the sensitivity of the AMOC to climate perturbations (encompassing their beginning and ending) that have occurred during the past, and to determine the role of surface and subsurface temperature and salinity variability for interhemispheric heat exchange, thermocline variability, and AMOC.

<b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR <b>TIEDEMANN, R.</b> , AWI <b>BREMERHAVEN</b>	SONNE-EMPEROR - The Plio/Pleistocene to Holocene development of the pelagic N Pacific from surface to depth - assessing its role for the global carbon budget and Earth's climate	1 Doktorand für 2 Jahre  FS SONNE Fahrtvorschlag Nr. 197	BMBF	beantragt
--	---	--	------	-----------

**SONNE-EMPEROR - The Plio/Pleistocene to Holocene development of the pelagic N Pacific from surface to depth - assessing its role for the global carbon budget and Earth's climate.**

The North (N) Pacific increasingly attracts attention due to its prime role in shaping the Earth's climate. The RV SONNE-EMPEROR cruise proposal aiming at the Emperor Seamount Chain in the N Pacific will focus on scientific questions closely linking paleoceanographic, paleoclimatic, chemical-oceanographic, and marine biological studies in an integrated approach to advance the process-oriented understanding of the complex N Pacific's prime role for regulating ocean-atmosphere greenhouse gas exchanges prior to anthropogenic timescales. In a so far unique approach, we intend to recover high quality sediment records from a latitudinally wide transect along the Emperor Seamount Chain in the N Pacific, spanning subtropical to subarctic ocean climate regimes from ~30°N to ~50°N. Based on sediment cores retrieved from shallow to great water depth, our predominantly (isotope)geochemical proxy approach will shed light on the long-term Plio/Pleistocene to short-term Holocene oceanographic and climatic development of the pelagic N Pacific. The large suite of proxy data will allow us to yield a comprehensive understanding of the interdynamic development of surface, subsurface, and even deep water masses, and will provide clues on atmosphere-ocean exchange processes, the evolution of the cryosphere, interhemispheric coupling, and inter-ocean exchange.

Aufgrund seiner wesentlichen Bedeutung für das globale Klima erzielt der Nord (N) Pazifik stark zunehmende Beachtung. Unser FS SONNE-EMPEROR Fahrtvorschlag zielt auf die Emperor Seamount Kette im N Pazifik und wird paläozeanographische, paläoklimatische, chemischeozeanographische und marin-biologische Arbeiten integrativ zusammenführen, um zu einem prozessorientierten Verständnis der komplexen Rolle des N Pazifiks in Bezug auf die Steuerung des ozeanisch-atmosphärischen Gasaustausches auf erdgeschichtlichen Zeitskalen zu gelangen. In einem bislang einzigartigen Forschungsansatz sollen hochqualitative Sedimentkerne sowohl aus flachen als auch sehr großen Wassertiefen entlang der Emperor Seamount Kette über einen Bereich, der die subtropischen und subarktischen Klimazonen von ~30°N bis ~50°N umfaßt, gewonnen werden. Unser vielfältiger methodischer Ansatz wird es erlauben, sowohl die langzeitliche plio/pleistozäne als auch die kurzfristige holozäne ozeanographische und klimatische Entwicklung des landfernen N Pazifiks zu rekonstruieren, um insbesondere Aussagen zu den Wechselwirkungen zwischen den Oberflächen-, Zwischen- und Tiefenwassermassen, zu den Fernwirkungen zwischen Ozeanen und Hemisphären, zur Kryosphäre und zu den Austauschprozessen zwischen Ozean und Atmosphäre treffen zu können.

<b>NÜRNBERG, D.</b> , GEOMAR <b>HÜBSCHER, CHR.</b> , UNIV. <b>HAMBURG</b> & <b>SCHÖNFELD, J.</b> , GEOMAR	YUCATAN THROUGHFLOW - Surface and Intermediate Water Variability in Yucatan Strait and the Gulf of Mexico	FS METEOR Fahrtvorschlag M94	DFG	2014
---	---	---------------------------------	-----	------

**YUCATAN THROUGHFLOW - Surface and Intermediate Water Variability in Yucatan Strait and the Gulf of Mexico**

The Loop Current and its associated eddy-shedding in the Gulf of Mexico are mediating the oceanic heat and salt flux from the Caribbean into the Atlantic Ocean via Yucatan Strait. Changes in Yucatan Strait surface and intermediate throughflow over geological timescales in relation to sea level, throughflow velocity, and atmospheric circulation are not well constrained to date. Our main objective is to establish spatially and temporally high-resolving reconstructions of the Late Pleistocene surface, subsurface, and intermediate water variability, in relation to the Loop Current variations and related eddy shedding, Antarctic Intermediate Water migrations, and changes in the Atlantic Meridional Overturning Circulation. We will focus on the main inflow area of Caribbean waters into the Gulf of Mexico, namely Yucatan Strait, and adjacent areas influenced by the Loop Current, e.g. the northeastern slope of Campeche Bank and the W-Florida continental slope. We intend to use RV METEOR in order to allow for further high-quality hydroacoustic mapping of previously detected erosional features at intermediate water depths and mounded elongated sediment drift complexes below, and to recover long and high-resolution paleoceanographic records from these areas.

Das Loop-Stromsystem mit seinen großflächigen, sich im Golf von Mexiko abtrennenden Wirbeln regelt den ozeanischen Wärme- und Salztransfer aus der Karibik über die Yucatan Straße in den Atlantischen Ozean. Die Veränderlichkeit des oberflächlichen, oberflächennahen und intermediären Durchstroms im Bereich der Yucatan Straße ist auf geologischen Zeitskalen wenig bekannt. Unser Projekt hat zum Ziel, die Dynamik des Yucatan Durchstroms mit hoher zeitlicher Auflösung für das Pleistozän zu rekonstruieren und in Beziehung zur Veränderlichkeit des Loop-Stromsystems und dessen Wirbelentstehung, zur Ausdehnung des Antarktischen Zwischenwassers (AAIW) und zu Veränderungen in der thermohaline Zirkulation zu setzen. Mit Hilfe von FS METEOR sollen deswegen hochauflösende und lange Sedimentkerne von bereits von uns auskartierten Sedimentdriftkörpern im Bereich der Yucatan Straße, der nordöstlichen Campeche Bank und dem westlichen Florida Kontinentalhang gewonnen werden. Hydroakustische Vermessungen werden dabei helfen, die Struktur und

Entstehungsgeschichte dieser Sedimentkörper und deren auffälliger Erosionsformen zu verstehen.

SCHNEIDER, R., UNIV. KIEL DULLO, CHR., IFM-GEOMAR unter Mitarbeit von NÜRNBERG, D., IFM-GEOMAR	Klimawandel und Sauerstoffminimum- Bedingungen auf 100-1000 Jahre Zeitskalen Teilprojekt im SFB 754: Klima – Biogeochemische Wechselwirkung im tropischen Ozean	1 Doktorand für 3 Jahre	DFG SFB 754	2007-2010
---	--	-------------------------	----------------	-----------

**Klimawandel und Sauerstoffminimum-Bedingungen auf 100-1000 Jahre Zeitskalen**

This subproject will investigate how rapid changes in upper-ocean stratification and circulation were linked to tropical ocean low oxygen conditions during the last 20,000 years. Sediment core investigations will provide an archive for physical oceanographic variability at centennial to millennial time scales that drove past changes in the low-oxygen conditions. The comparison of such natural variability in hydrographic and biochemical conditions with recent changes in tropical low-oxygen zones will enable to determine human- induced 'global-change' perturbations that may be underway already.

SCHÖNFELD, J., NÜRNBERG, D.	Geochemische Charakterisierung von Planktonforaminiferen in der Karibik	1 Doktorand / 3 Jahre	DFG	2012-2014
--------------------------------	--	-----------------------	-----	-----------

**Geochemische Charakterisierung von Planktonforaminiferen in der Karibik**

Frühere Studien von Mg/Ca Verhältnissen und stabilen Sauerstoffisotopen in Planktonforaminiferen aus karibischen Oberflächenproben zeigten eine hohe Datenvariabilität bei Jahresmittel-Temperaturen von über 26°C. Das führte zu einer substanziellen Unsicherheit bei Rekonstruktionen von Paläotemperaturen und Salzgehalten mit diesen Proxies. Plankton-Studien zeigten einen Einfluss der saisonalen Stratifizierung auf die Tiefenverbreitung flachlebender Arten in der südlichen Karibik. Daraus ergibt sich die Frage, ob wechselnde Habitate die große Streuung von Mg/Ca und stabilen d18O Werten bei hohen Temperaturen bewirken können. Um diese Hypothese zu prüfen, werden wir eine neue geochemische Charakterisierung von Planktonforaminiferen der Karibik vornehmen. Wir konzentrieren uns auf oberflächennahe, thermoklinen- und tiefliebende Arten, die wir auf der Meteor-Reise M78/1 mit Pumpproben und Multinetzfängen zusammen direkten hydrographischen Messungen gesammelt haben. Die Untersuchungsziele sind Habitat- und Kalzifizierungstiefen einzugrenzen, die artspezifische Fraktionierung von d18O Werten und Spurenmetallkonzentrationen zu bestimmen, und den möglichen Einfluss kryptischer genetischer Diversitäten abzuschätzen. Der Einfluss von Sekundärkalzit auf die chemische Signatur der Gehäuse soll quantifiziert werden. Neue Temperaturkalibrierungen sollen mit Isotopen- und Spurenmetallmessungen an vormalig lebenden Exemplaren und Wasserproben sowie mit ozeanographischen Messungen erstellt werden. Diese Kalibrierungen werden erheblich präzisere Paläorekonstruktionen von karibischen Oberflächenwasser-Temperaturen, Salinitäten und Dichtegradienten erlauben, als es mit bisherigen Eichkurven möglich war, die auf Jahresmittel-Temperaturen und Messungen an Oberflächensedimenten beruhen.

SCHÖNFELD, J., IFM-GEOMAR NÜRNBERG, D., IFM-GEOMAR DULLO, CHR., IFM-GEOMAR	Oberflächen- und Zwischenwasserhydrographie, Plankton- und Benthos Biota in der Karibik – klimatische, bio- und geogene Kopplungen	1 Doktorand für 3 Jahre	DFG FS METEOR Fahrt- antrag	2009
--	--	-------------------------	---	------

**Oberflächen- und Zwischenwasserhydrographie, Plankton- und Benthos Biota in der Karibik – klimatische, bio- und geogene Kopplungen**

The main scientific objective of the proposed cruise with FS METEOR is to describe the linkage of the western Atlantic Warm Pool with changes of North Atlantic thermohaline circulation during the geological past. Emphasis is given to temperature and salinity preconditioning of Caribbean surface waters, the short-term dynamics of the Gulf Stream system, and its impact on benthic communities in Caribbean sea straits. Sediment, water and plankton samples are to be collected in order to describe the paleoceanographical impact of freshwater shedding from the main rivers into the Caribbean. Plankton tows and hydrographic measurements will reveal the environmental conditions and physical fine structure of the surface ocean in the central Caribbean and close to the Orinoco mouth. These data and samples will largely improve the Mg/Ca and oxygen isotope calibration of planktonic foraminifers as palaeoproxies. The topography and internal structures of sediment waves, deep-water mounds and lag sediments will be surveyed with echosounding. Benthic biota and sedimentary processes will be documented with OFOS observations and they will be sampled with telemetric control. Limiting environmental factors in Caribbean sea straits are to be assessed and historical climate archives from the intermediate water will be explored.

TIEDEMANN, R., NÜRNBERG, D., THIEDE, J.	KOMEX 1 – SP 5: Stratigraphy, CO <sub>2</sub> -cycle, paleoceanography and productivity in the Sea of Okhotsk	1 Doktorand / 3 Jahre 1 Labortechniker / 3 Jahre	BMBF	1998-2001
---	---	---	------	-----------

**Stratigraphy, CO<sub>2</sub>-cycle, paleoceanography and productivity in the Sea of Okhotsk.**

Die Untersuchung hochauflösender holozäner bis spätpleistozäner Zeitreihen bildet einen neuen Schwerpunkt in unserem Projekt. Die Hochakkumulationsregion im Einflusbereich des Amur-Flusses hält ein Klimaarchiv bereit, an dem die raschen Klimawechsel mit einer zeitlichen Auflösung von 10 - 100 Jahren mit ihren Auswirkungen auf die Paläo-Umwelt im ostsibirischen Raum erfasst werden sollen. Schwankungen im Flusseintrag liefern dabei Hinweise auf die kontinentale Klimaentwicklung im Wassereinzugsgebiet des Amur. Ergänzende Untersuchungen an Pollen sollen Hinweise auf die lokale Klimaentwicklung liefern. Extrem hochauflösende Zeitreihen aus dem N-pazifischen Raum existieren bislang nicht, obwohl sie essentiell für das Verständnis und die Rekonstruktion des Nordhemisphärenklimas sind. Darüber hinaus soll mit der sedimentologisch-isotopisch-geochemischen Auswertung der ochotskischen Sedimentkerne die Geschichte



der Zwischenwasserbildung und des CO<sub>2</sub>-Kreislaufs einschließlich der Paläo-Methanentgasung am Meeresboden untersucht und in den Steuerungsmechanismen erklärt werden. Dabei sollen einerseits Einsichten in die Ursachen der extremen warmzeitlichen Produktivitäts-Ereignisse (als Analog zum Nordpazifik) gewonnen werden, da sie den warmzeitlichen atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Anstiegen entgegenwirkten. Andererseits soll der CO<sub>2</sub>-Kreislauf mit seinen Auswirkungen auf die Zwischenwasser-Signatur (Nährstoffe, δ<sup>13</sup>C) näher untersucht werden, da der Export von Ochotskischem Zwischenwasser die Wassermassen-Signatur im N-Pazifik nachhaltig verändert. Der Zwischenwasserbildung und dem CO<sub>2</sub>-Kreislauf im Ochotskischen Randmeer käme damit eine Steuerungs- und Kontrollfunktion für die Wassermassendurchlüftung und Nährstoffverteilung im N-Pazifik zu.

TIEDEMANN, R., NÜRNBERG, D., THIEDE, J.	KOMEX II – SP 4: The Sea of Okhotsk - relic of the last glacial and paleoceanological window into the Pacific Ocean	1 Doktorand / 3 Jahre 1 Labortechniker / 3 Jahre	BMBF	2001-2004
---	---	---	------	-----------

**Das Ochotskische Meer - Zeitlich hochauflösendes Klimaarchiv und paläozeanographisches Fenster in den Nordpazifik.**

Die Untersuchung hochauflösender holozäner bis spätpleistozäner Zeitreihen bildet einen neuen Schwerpunkt in unserem Projekt. Die Hochakkumulationsregion im Einflußbereich des Amur-Flusses hält ein Klimaarchiv bereit, an dem die raschen Klimawechsel mit einer zeitlichen Auflösung von 10 - 100 Jahren mit ihren Auswirkungen auf die Paläo-Umwelt im ostsibirischen Raum erfasst werden sollen. Schwankungen im Flußeintrag liefern dabei Hinweise auf die kontinentale Klimaentwicklung im Wassereinzugsgebiet des Amur. Ergänzende Untersuchungen an Pollen sollen Hinweise auf die lokale Klimaentwicklung liefern. Extrem hochauflösende Zeitreihen aus dem N-pazifischen Raum existieren bislang nicht, obwohl sie essentiell für das Verständnis und die Rekonstruktion des Nordhemisphärenklimas sind. Darüber hinaus soll mit der sedimentologisch-isotopisch-geochemischen Auswertung der ochotskischen Sedimentkerne die Geschichte der Zwischenwasserbildung und des CO<sub>2</sub>-Kreislaufs einschließlich der Paläo-Methanentgasung am Meeresboden untersucht und in den Steuerungsmechanismen erklärt werden. Dabei sollen einerseits Einsichten in die Ursachen der extremen warmzeitlichen Produktivitäts-Ereignisse (als Analog zum Nordpazifik) gewonnen werden, da sie den warmzeitlichen atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Anstiegen entgegenwirkten. Andererseits soll der CO<sub>2</sub>-Kreislauf mit seinen Auswirkungen auf die Zwischenwasser-Signatur (Nährstoffe, δ<sup>13</sup>C) näher untersucht werden, da der Export von Ochotskischem Zwischenwasser die Wassermassen-Signatur im N-Pazifik nachhaltig verändert. Der Zwischenwasserbildung und dem CO<sub>2</sub>-Kreislauf im Ochotskischen Randmeer käme damit eine Steuerungs- und Kontrollfunktion für die Wassermassendurchlüftung und Nährstoffverteilung im N-Pazifik zu.

TIEDEMANN, R., NÜRNBERG, D.	Research Unit “ Impact of Gateways on Ocean Circulation, Climate and Evolution” (FOR 451)  Theme B2: “Impact of Low Latitude Gateways on the Formation of Warm Water Pools, Ocean Circulation and Climate”	1. Phase 2 Doktoranden / 3 Jahre  2. Phase 2 Doktoranden / Postdoc Stellen	DFG	2001-2006
--------------------------------	---	---	-----	-----------

**Impact of low latitude gateways on the formation of warm water pools, ocean circulation, and climate**

The Theme focusses on the Miocene to Pliocene closure of low-latitude oceanic passages and their impact on changes in ocean circulation and climate. The constriction of the Indonesian gateway and the closure of the Isthmus of Panama led to the formation of the modern W-Pacific and W-Atlantic warm water pools and changed ocean circulation from a predominantly latitudinal to a meridional flow. This intensified the oceanic heat transfer towards high northern latitudes. However, in contrast to an expected long-term global warming, the climate system drives into a state critical for enhanced ice sheet build-up. We plan to examine (1) the scenarios of an open and closed Isthmus of Panama (7.5-4.0 Ma) and their effects on the formation of the W-Atlantic Warm Pool and an already existing W-Pacific Warm Pool, and (2) the constriction of the Indonesian Gateway and its effect on the formation of the W-Pacific Warm Pool (20-6 Ma). Stable isotope studies on shallow and deep-dwelling planktic foraminifers in conjunction with foraminiferal Mg/Ca temperature reconstructions will provide information about the thermocline depth, which is indicative for the weakening/strengthening or formation of warm water pools. Other proxy data like carbonate, organic carbon, chlorins, biogenic opal and barium will reflect changes in marine productivity and hence, changes in surface circulation patterns. With benthic oxygen isotopes we intend to expand the isotope stratigraphy into the Miocene. Benthic carbon isotopes will help to reconstruct changes in deep-water ventilation that are triggered by changes of deep water formation and by changes in the sill depths of subtropical gateways. Our reconstructions will be mainly based on sediment records from the Ocean Drilling Program.

TIEDEMANN, R., NÜRNBERG, D.	Paläo-ozeanologische Veränderungen im australischen Sektor des Südpolarmeeress während der letzten 500.000 Jahre	1 Doktorand / 3 Jahre	DFG	1999-2002
--------------------------------	--	-----------------------	-----	-----------

**Paläo-ozeanologische Veränderungen im australischen Sektor des Südpolarmeeress während der letzten 500.000 Jahre**

Ziel ist es, klimabedingte Veränderungen in der subantarktischen Oberflächenwasserzirkulation und ihre Auswirkungen auf die Zwischen- und Tiefenwasserbildung anhand von Sedimentprofilen aus dem südaustralischen Sektor für die letzten 500.000 Jahre zu rekonstruieren. Gerade die bedeutende Rolle des Südpolarmessers im globalen CO<sub>2</sub>-Kreislauf hängt entscheidend vom Verständnis dieser bislang unzureichend untersuchten Zirkulationsänderungen ab. So weisen eigene Vorarbeiten im australischen Sektor erstmals auf oberflächennahe Frischwasser-Anomalien während der warmzeitlichen Klimaoptima hin, die im Stadium 11 (gilt als Analog für die zukünftige Klimaentwicklung) ihre große nördliche Ausdehnung erreichten. Ob diese Anomalien auf Schmelzwasserereignisse oder auf erhöhte Niederschläge zurückgehen, ist zu untersuchen, sowie ihre Auswirkungen auf die Zwischen- und Tiefenwasserbildung. Damit soll auch die aktuelle These überprüft werden, ob im Glazial eine verstärkte subantarktische Tiefenwasserbildung auf Kosten einer reduzierten Zwischenwasserbildung einsetzte und den antarktischen Strömungsring stärker isolierte. Eigene Vorarbeiten weisen im SW-australischen

Sektor auf eine engräumige Umkehr in der Karbonatlösung am Meeresboden hin und ermöglichen Rückschlüsse auf die ungeklärte Einspeisung von alten, CO<sub>2</sub>-reichen, rezirkulierten pazifischen Wassermassen in den antarktischen Strömungsring.

TIEDEMANN, R., <b>NÜRNBERG, D.</b>	Das Ochotskische Meer: Relikt des letzten Glazials und Fenster in das N-pazifische Zwischenwasserstockwerk	1 Hiwi / 5 Monate	DFG/ IMAGES	2001-2002
---------------------------------------	--	-------------------	----------------	-----------

**Das Ochotskische Meer: Relikt des letzten Glazials und Fenster in das N-pazifische Zwischenwasserstockwerk**

Das Ziel von IMAGES als eine von mehreren PAGES- ("Past Global Changes") Initiativen im IGBP ("International Geosphere Biosphere Program") ist die weltweite Untersuchung der globalen paläozeanographischen und -klimatischen Änderungen an Sedimentprofilen, die möglichst das gesamte Pleistozän umfassen (1.6 Ma). Konventionelle Kernnahmetechniken mit Kerngewinnen von meist weniger als 10 m decken hingegen kaum mehr als die letzten 250.000 Jahre ab. Daher sieht das internationale IMAGES Programm vor, in ozeanographischen Schlüsselregionen bis zu 60 m lange Sedimentkerne mit dem französischen CALYPSO Kolbenlot zu gewinnen. Im Rahmen dieses Projektes wurden zwei ca. 45 m lange Sedimentkerne aus der zentralen See von Ochotsk während der IMAGES VII Expedition mit *FS MARION DUFRESNE* im Sommer 2001 gewonnen werden. Mit den zur Zeit laufenden Untersuchungen kann einerseits die Bedeutung der See von Ochotsk als Quelle der N-pazifischen Zwischenwasserbildung im Pleistozän abgeschätzt werden. Andererseits sollen die Schwankungen in der Meereisbedeckung mit ihren Auswirkungen auf die Ozeanologie und Produktivität rekonstruiert werden. Sie versprechen bedeutende Einsichten zum Verständnis der warmzeitlichen Hochproduktion im N-Pazifik und seinen Randmeeren.

TIEDEMANN, R., AWI <b>NÜRNBERG, D.</b> , IFM-GEOMAR SCHÖNFELD, J., IFM-GEOMAR STURM, A., IFM-GEOMAR	Pleistocene Intermediate- and Deep- Water Circulation in the SW Pacific sector of the Southern Ocean	1 Postdoc / 2 Jahre 1 Techniker / 6 Monate 1 HIWI / 2 Jahre	DFG/ IMAGES	2004-2006
--	--	---	----------------	-----------

**Pleistocene Intermediate- and Deep- Water Circulation in the SW Pacific sector of the Southern Ocean**

We intend to investigate the glacial/interglacial variability of intermediate- and deep-water circulation in the SW Pacific. This study will focus on the role of glacial deep- and bottom-waters formed in the vicinity of the Ross Sea. Own previous results from the Australian sector of the Southern Ocean depict the Ross Sea as a major glacial source for deep-waters that ventilated the deep Pacific. To verify this hypothesis, we propose to take five new IMAGES cores on an intermediate to deep-water transect between 900 and 4,000 m water depth in the SW Pacific sector of the Southern Ocean. The setting provides an excellent opportunity to assess the causal relationships between upper-ocean stratification (temperature, salinity and nutrient gradients) and changes in intermediate- to deep-water formation, circulation and carbonate chemistry. These reconstructions will be based on planktonic (shallow- and deep-dwelling) and benthic Mg/Ca, δ<sup>18</sup>O and <sup>13</sup>C records indicative of changes in temperature, salinity, nutrients and the degree of ventilation.

WEFER, G., Univ. Bremen <b>NÜRNBERG, D.</b> , IFM-GEOMAR	Variabilität der Paläo-Oberflächentemperaturen und Schwankungen der Thermokline im karibischen Raum (RASTA)	1 Postdoc / 2 Jahre  (Univ. Bremen)	BMBF	2002-2004
---	---	---	------	-----------

**RASTA. Variabilität der Paläo-Oberflächentemperaturen und Schwankungen der Thermokline im karibischen Raum**

Änderungen der ozeanischen, oberflächennahen Wassertemperaturen sind eng an globale Klimawechsel gekoppelt. Exakte Rekonstruktionen der Meeresoberflächentemperaturen während der jüngsten Erdgeschichte sind daher grundlegend für Klimamodelle, da geringfügige Temperaturänderungen entscheidende Auswirkungen auf die ozeanische und atmosphärische Zirkulation, auf die atmosphärischen Feuchtigkeitsgehalte und -temperaturen, auf Wolkenbedeckung und Albedo haben. Obwohl es verschiedene methodische Ansätze gibt, Meeresoberflächentemperaturen zu rekonstruieren, bleibt die Diskussion speziell über die Temperaturverhältnisse des letzten glazialen Maximums kontrovers.

Neueste Untersuchungen belegen, daß die Magnesium-Paläothermometrie ein verlässliches Werkzeug zur Bestimmung von Paläo-Oberflächenwassertemperaturen ist. Ein systematischer Abgleich mit anderen, konventionellen Methoden (Faunentransferfunktionen, Sauerstoffisotope) sowie mit der geochemischen Methode des U<sup>K</sup><sub>37</sub>-Index steht jedoch erst am Anfang. Schwerpunkt der geplanten Untersuchungen ist daher, die bestehenden Datensätze zur Magnesium-Paläothermometrie im Vergleich zu anderen SST-Proxies zu erweitern. Dies beinhaltet neben den Untersuchungen zur eigentlichen Methodik (Mg-Signalfeld, Lösungseinfluß, Temperaturkalibrierungen etc.) die Anwendung der Mg-Paläothermometrie in einem klimarelevanten Meeresgebiet, dessen thermale Geschichte besonders für die letzten glazial/interglazialen Wechsel kontrovers diskutiert wird. Hauptaugenmerk wird somit auf den Terminierungen I und II liegen, wobei aber insbesondere die raschen Klimawechsel (Daansgard-Oeschger-Zyklen) während Isotopenstadium 3, sowie Isotopenstadium 2 im Vergleich zur heutigen Situation detailliert untersucht werden sollen.