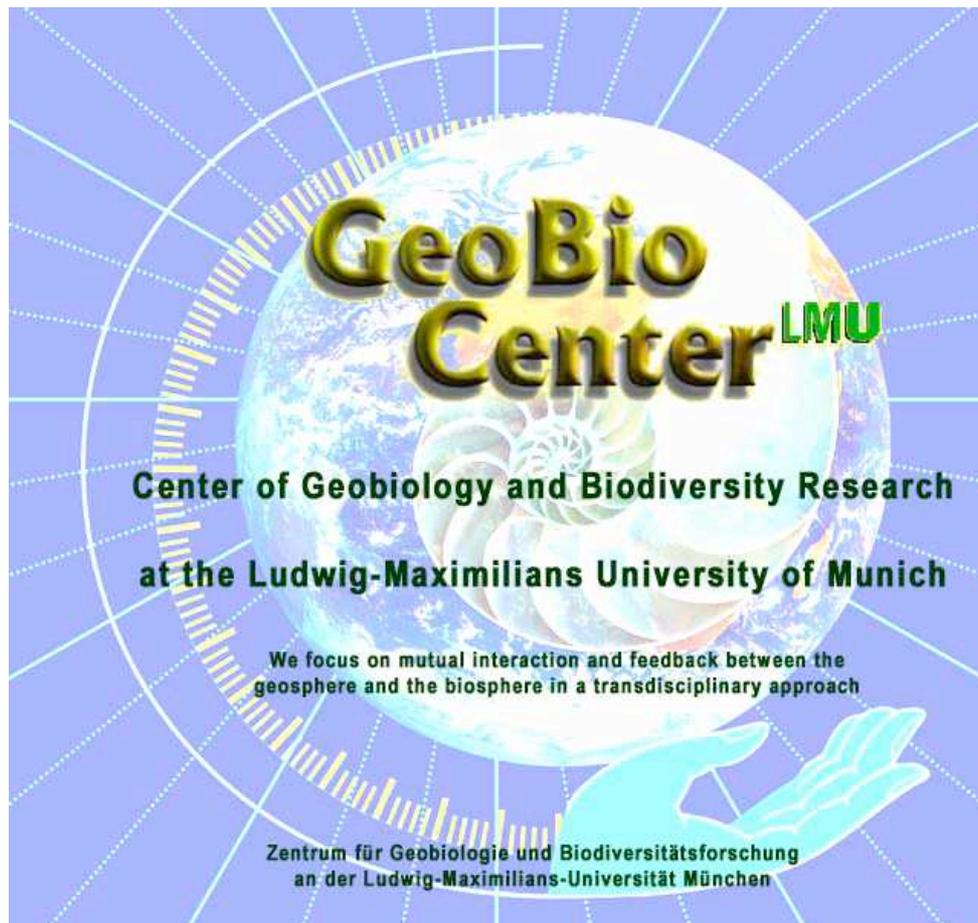


# Gründungsbericht des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

(Berichtszeitraum: August 2002 – Dezember 2003)



[www.geobio-center.de](http://www.geobio-center.de)

*If referred to, this document may be cited as :*

Leinfelder, R. (coord.)(2004): Gründungsbericht des GeoBio-Center an der LMU (Aug. 2002-Dez.2003).-  
[http://www.geobio-center.de/pdfs/jb\\_gbc0203publ.pdf](http://www.geobio-center.de/pdfs/jb_gbc0203publ.pdf)

## Abstract

GeoBio-Center<sup>LMU</sup> is a multidisciplinary and interinstitutional research and educational platform focusing on geobiology and biodiversity in a multifactorial context. Founded in August 2002 the center had a fulminant kick off. Acquisition of geobiological equipment, such as an underwater robot, DNA-sequencer, ion chromatographic lab and stable isotope lab as well as the transdisciplinary character of the research network helped refine, boost and optimize existing geobiological and biodiversity projects as well as initiate many new ones. New projects include analysis of fish stock fluctuations related to El Niño-type cyclicality in the upwelling area off Namibia, adaptational and self-optimizing coral reef associations in stressed Caribbean environments (Panamá, Colombia), new hydrocarbon exploration methods based on the basin-analytic monitoring power of Jurassic reef organisms (Saudi Arabia), as well as nutrient assessment and environmental significance of microbial microreefs in Bavarian lakes and rivers. Within these projects geoscientists, botanists, zoologists and other disciplines perform joint transdisciplinary research.

As a whole, projects summing up to a total of five Mio. Euro of third-party funding, cooperated under the umbrella of the GeoBio-Center<sup>LMU</sup>. These projects include geobiology and ecosystem related topics with focus on biogeochemical cycling, biotechnology, molecular biology, microbiology, mycology, nanotechnology, ecostress-induced pharmaceutical metabolite production, phylogeny, limnology, organismic, population and invasion biology, functional 3D reconstruction, inorganic mediation of organic molecules, bacterial origin of the world's largest iron ore reserves, geobiological origin of important building stones from Bavaria, rediscovered, living „fossil“ reefs off the coast of Canada, climatic and tectonic control of ecosystems and sedimentation patterns in the Alpine foreland, as well as a great variety of projects on patterns and controls of marine and terrestrial ecology, paleoecology and biodiversity.

By this GeoBio-Center<sup>LMU</sup> rapidly became interwoven into large-scale international scientific programs such as EEDEN, URGENT, GLOBEC (IGBP), OCEANS/JGOFS, GLOBAL CHANGE, BENEFIT, GBIF, LIAS, GLOPP, GMES, STRATPEAT, NorFa or DEEMY (see Chap. 6 for full names). Among the cooperating institutions are GeoZentrum LMU/TUM Munich, Geomar Kiel, IOW Rostock, Berkeley, UCLA, Univ. Sudbury, Canada, Australian National University, King Fahd-University Saudi Arabia, as well as many Latin American and European universities. International non-university ties include cooperation with German remote sensing industry, governmental authorities in Namibia, Indonesia and Saudi Arabia as well as with the world's largest hydrocarbon exploration company Saudi Aramco.

GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-related output by its members includes 123 scientific papers, book contributions and reports, 63 scientific posters and talks, 24 diploma, doctoral and habilitation theses. Altogether 49 research or teaching projects have been running or have been applied for. Besides several workshops GeoBio-Center<sup>LMU</sup> organized the 45th Phylogenetic Symposium 2003 in Munich.

GeoBio-Center<sup>LMU</sup> has also already greatly contributed to innovative university and continuing education by a variety of courses from GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-members. A major effort was the planning and full proposal for a complete, transdisciplinary M.Sc. course „Integrative Geobiology“ under the umbrella of the Elite Program Network Program of the State of Bavaria (decision expected March 2004). Continuing education includes participation in the Munich Science Days 2002 and 2003, participation in industrial fares, the creation of a reef exhibition which continues to tour through Bavarian High Schools, a 2nd (online) edition of a teachers' course book on coral reef issues, as well as many online university and cont' education projects under [www.geobio-center.de](http://www.geobio-center.de), [www.palaeo.tv](http://www.palaeo.tv) and [www.palaeo.de/edu](http://www.palaeo.de/edu) .

<b>Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
<i>Abstract</i>	2
<i>Vorwort des Sprechers</i>	4
<b>1. Gründungssitzung</b>	<b>6</b>
<b>2. Investitionen</b>	<b>8</b>
<b>3. Neue Forschungsprojekte und Planungen des GBC, Beispiele</b>	<b>10</b>
Meteor-57-3-Schiffsexpedition Namibia	11
Bayerisches Seen- und Flüsseprojekt	13
Sedimentologische und geobiologische Aspekte der Riffe von Bocas del Toro, Panamá	14
Siliceous Sponge Reefs off British Columbia	24
Jurassische Riffe und Rifforganismen als Werkzeuge für die Erdölexploration	25
<b>4. Veranstaltungen</b>	<b>26</b>
<b>5. Lehre und Weiterbildung</b>	<b>26</b>
<b>6. Kooperationen</b>	<b>27</b>
<b>7. Internetauftritt</b>	<b>29</b>
<b>8. Entwicklung der Mitgliederzahlen</b>	<b>29</b>
<b>9. Anhang</b>	<b>30</b>
1. Publikationen und weitere Aktivitäten	30
2. Inventarliste	38
3. Drittmittelprojekte in Kooperation mit dem GeoBio-Center <sup>LMU</sup>	40
4. Mitgliederliste des GeoBio-Center <sup>LMU</sup>	47

## Vorwort des Sprechers

Das multidisziplinäre Zentrum für Geobiologie und Biodiversitätsforschung an der LMU, kurz GeoBio-Center<sup>LMU</sup>, wurde im August 2002, auch auf ausdrückliche Empfehlung des früheren Staatsministers für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Dr. Zehetmair gegründet und versteht sich als gemeinsame Methoden- und Kooperationsplattform für Forschung, Industrie, Lehre und Weiterbildung im weiten Bereich der Wechselwirkungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt im System Erde-Leben. In der noch kurzen Zeit seines Bestehens ist es gelungen, entsprechende wissenschaftliche Kompetenz nicht nur aus der tragenden Ludwig-Maximilians-Universität, sondern auch aus der Technischen Universität München, den Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns, weiteren Universitäten und öffentlichen Forschungseinrichtungen, Interessengemeinschaften sowie der Industrie zu gewinnen. Innerhalb der LMU wurde insbesondere die Vernetzung der strukturell wie räumlich getrennten Fakultäten für Geowissenschaften und Biowissenschaften in vielfältiger Weise erreicht, so dass das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> auch als Vorreiter einer nötigen Neugliederung im universitären Bereich gesehen werden darf. Um die von ursprünglich 11 auf inzwischen 45 angestiegene Zahl der Vollmitglieder scharf ein Vielfaches weiterer assoziierter Projektmitarbeiter. Insgesamt profitierten im Berichtszeitraum Drittmittelprojekte mit einem Gesamtfinanzvolumen von mehreren Millionen Euro von der Plattform des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>, indem sie dessen Labors und Forschungsausrüstung in Anspruch nahmen, notwendige Kooperationspartner fanden, Forschungsergebnisse auf Industriemessen und musealen Ausstellungen transportiert bekamen, Unterstützung zur Projektinitiierung erhielten und ggf. die Strukturen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> zur Projektverwaltung nutzten. Weit über 100 wissenschaftliche Artikel von GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Mitgliedern erschienen im Berichtszeitraum in renommierten, rezensierten Wissenschaftszeitschriften und -büchern. Auch zu anderen Bayerischen Kompetenzzentren, insbesondere dem Center for NanoSciences bestehen enge Verknüpfungen; Kooperationen bestehen darüber hinaus weltweit; der wissenschaftliche Beirat des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> ist ebenfalls international zusammengesetzt (Wissenschaftler von Berkeley, UCLA, Alfred Wegener Institut, Universität Hamburg).

Viele der bereits früher von heutigen GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Mitgliedern begonnenen, thematisch für uns interessante wissenschaftlichen Projekte erfuhren durch die Verfügbarkeit zusätzlicher Methoden sowie die erleichterte Kooperation zwischen den Wissenschaftsdisziplinen einen substanziellen Effizienzschub. Hierzu gehören die weitere wissenschaftliche Analyse der vor kurzem entdeckten,

bislang als zusammen mit den Dinosauriern für ausgestorben gehaltene Kieselschwammriffe vor Westkanada, bei denen nun auf Regierungsebene Schutzmaßnahmen ergriffen werden, satellitengestützte Überwachung und Folgenabschätzung tropischer Waldbrände bzw. Veränderungen europäischer Moorlandschaften oder „Mikrosatelliten“-gestützte molekulargenetische Untersuchungen zum Einfluss physikochemischer Störungen auf Organismen. Darüber hinaus wurden seit Bestehen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> viele komplett neue Forschungsprojekte initiiert, welche z.T. noch in der Voruntersuchungsphase befindlich sind, z.T. jedoch bereits Drittmittelförderung erhalten. Hierzu gehören unter anderem Untersuchungen zu den klimatischen, ozeanographischen und menschenbedingten Schwankungsursachen von fischereirelevanten Fischbestandsschwankungen in den Nährstoff-Auftriebsgebieten vor Namibia, mögliche Anpassungsstrategien und Selbstheilungsmechanismen gestresster Korallenriffe in der Karibik, aber auch Ursachen, Monitoring und Auswirkungen historischer und aktueller Nährstoffschwankungen im Chiemsee. In Flüssen um den Chiemsee konnten sogar mikrobiell dominierte Süßwasser-Mikroriffe gefunden werden, welche komplett abgeschlossene, in etlichen Aspekten mit tropischen Korallenriffen vergleichbare, bislang völlig unerforschte Mikroökosysteme darstellen. GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Projekte umfassen damit in der Regel überregionale und globale Aspekte, fokussieren aber bewusst auch auf lokalere, insbesondere bayernrelevante Fragestellungen.

Industrie- und Behördenkooperationen sind ebenfalls wesentliches Merkmal des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>. Wir kooperierten u.a. direkt mit der Luftbildindustrie, biotechnologischen Firmen, Fischereibehörden und Wasserämtern sowie der Erdölindustrie. Hierbei wurde mit der größten Erdöl-/Ergasfirma der Welt, Saudi Aramco, im Jahr 2003 eine wissenschaftliche Kooperation initiiert sowie in Saudi Arabien ein Shortcourse zum Thema „Analyse jurassischer Riffe und Rifforganismen im Hinblick auf Erdölexploration“ gegeben. Kohlenwasserstoffexploration ist ein typisch geobiologisches Thema. Die erdölgenerierenden Muttergesteine interagieren zwischen biogenem Bitumen und abiogenem Sediment, Porositätstypen sind häufig organismenkontrolliert und die weltgrößten Erdöllagerstätten befinden sich in mit jurassischen Riffen assoziierten Sedimenten; die weltweit größte Kompetenz zu jurassischen Riffen befindet sich übrigens bei Wissenschaftlern des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>.

Mitglieder des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> beteiligten sich an innovativer, transdisziplinärer Lehre innerhalb bestehender Studiengänge. Mit besonderem Elan und dem notwendigen großen Zeitaufwand (der es sogar notwendig machte, einige Forschungsvorhaben vorübergehend pausieren zu lassen) trieben sie jedoch die Einrichtung eines Masterstudienganges „Integrative

Geobiologie“ voran, der im Rahmen des Elitenetzwerkprogrammes der Bayerischen Staatsregierung beantragt wurde. Die Entscheidung über die Bewilligung steht noch aus, sie wird nach dem erfolgten gutachterlichen Anhörungsverfahren von der Staatsregierung voraussichtlich im März 2004 vorgenommen werden. Die GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Mitglieder freuen sich bereits jetzt auf die Umsetzung dieses innovativen Studienganges, der methodische, problemorientierte, multidisziplinäre Kompetenz in Umweltfragen und nachhaltiger Ressourcennutzung vermitteln wird.

Forschungsergebnisse des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> wurden in vielfältiger Weise an eine breite Öffentlichkeit transportiert. Hierzu dienten eine Fülle allgemeinverständlicher Veröffentlichungen und Vorträge, Zeitungs- und Journalartikel, Medienauftritte, Präsentationen auf Messen sowie den Münchner Wissenschaftstagen 2002 und 2003, die Bereitstellung von online-Artikeln und Ressourcen (erreichbar über die Website [www.geobio-center.de](http://www.geobio-center.de)) -darunter einer überarbeiteten Neuauflage des in Kooperation mit Lehrern erstellten Schulmaterialienbuchs zu Riffen im pdf-Format -, GeoBio-Ausstellungen im Paläontologischen Museum München und im Botanischen Garten, oder eine speziell für Schulen erstellte Wanderausstellung zum Thema Riffe, welche bereits an mehreren Bayerischen Schulen zu sehen war und in den Schulunterricht integriert wurde.

Der Kickoff des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> war durch eine einmalige Anschubfinanzierung der Ludwig-Maximilians-Universität dankenswerterweise sehr erleichtert. Dadurch konnte unter anderem ein ferngesteuerter Unterwasserroboter mit Greifarm und Live-Videokamera und ein Schlauchboot mit Elektromotor gekauft, sowie Neu- und Ergänzungsausstattungen im Laborbereich (Wasseranalytik, DNA-Sequencer, Isotopenerweiterung etc.) vorgenommen werden. Weiterhin wurde für den Berichtszeitraum ein notwendiger, kleiner laufender Etat, der sich zum Teil durch Abtretungen sog. „Bleibegelder“ eines GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Mitglieds finanziert, zur Verfügung gestellt. Dieser wurde zur Initiierung neuer Projekte, Wissenstransfer, Durchführung von Gastvorträgen, Tagungen, Workshops und Evaluierungen und zu einem kleinen Teil zu administrativen Zwecken verwendet wurde. Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> erwirtschaftete auch direkt Einnahmen, insbesondere durch Übernahme von Aufträgen (insb. Isotopenmessungen). Diese Einnahmen werden jedoch für laufende Laborverbrauchsmittel direkt reinvestiert bzw. für absehbare größere Geräte-reparaturen reserviert. Wir sind zuversichtlich, dass der innovative Charakter und die Erfolgsbilanz des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> trotz der hochschulweiten Sparmaßnahmen die notwendige laufende Grundfinanzierung, ohne die die enormen, kosteneffizienten Synergien des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> nicht aufrecht erhalten werden können, weiterhin zur Verfügung gestellt wird.

München, den 23. Februar 2004



Prof. Dr. Reinhold Leinfelder  
Sprecher des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

# Gründungsbericht des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> (Berichtszeitraum: August 2002 – Dezember 2003)

## Aktivitäten in der Aufbauphase des GeoBio-Centers<sup>LMU</sup>

### 1. Gründungssitzung

Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> wurde am 05. August 2002 im Rahmen einer kleinen feierlichen Sitzung der Gründungsmitglieder ins Leben gerufen (Abb.1). Seine Statuten beinhalten eine gemeinsame Zielsetzung in Forschung, Lehre und Öffentlichkeitsarbeit im Bereich Systemischer Forschung zum

Themenbereich der Geobiologie und Biodiversität. Zum ersten Vorstand wurden Prof. Dr. R. Leinfelder aus der Paläontologie (Sprecher), Prof. Dr. J. Grau (Botanik) und Prof. Dr. G. Haszprunar (Zoologie) gewählt. Mit dem Amt des wissenschaftlichen Geschäftsführers wurde Dr. U. Struck (Paläontologie) betraut.



Abb.1: Die Gründungsmitglieder des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> (von links nach rechts): Prof. W. M. Heckl (Kristallographie), Prof. R. Leinfelder (Paläontologie; Sprecher), Frau. U. Bommhardt (Sekretärin), Dr. U. Struck (Paläontologie; wissenschaftlicher Sekretär), Prof. B. Reichenbacher (Paläontologie), Prof. A. Altenbach (Paläontologie), Prof. G. Haszprunar (Zoologie; Vorstand), Prof. R. Agerer (Botanik), Prof. J. Grau (Botanik; Vorstand), Prof. G. Grupe (Anthropologie).

Weitere, nicht abgebildete Gründungsmitglieder: Prof. J. Peters (Paläoanatomie), Prof. G. Heubl (Botanik), Prof. H.-J. Tillich (Botanik).

(Figure 1: The founding members of the GBC (from the left to the right): M. Heckl (Crystallography), Prof. R. Leinfelder (Paleontology; Chair), Mrs. U. Bommhardt (Secretary), Dr. U. Struck (Paleontology; Scientific Secretary), Prof. B. Reichenbacher (Paleontology), Prof. A. Altenbach (Paleontology), Prof. G. Haszprunar (Zoology; Vice-Chair), Prof. R. Agerer (Botany), Prof. J. Grau (Botany; Vice Chair), Prof. G. Grupe (Anthropology)). [Not on the photograph: Prof. J. Peters (Paleoanatomy), Prof. G. Heubl (Botany), Prof. H.-J. Tillich (Botany)]

## Report of the foundation of the GBC (report period: August 2002 to December 2003)

### The development of the GBC

#### **1. Constituent assembly**

The GBC came into existence on 5. August 2002 in a small ceremony celebrated by the founding members of the center (Figure 1).

Common objectives to be achieved through research, teaching and public relation efforts, were pinpointed and documented in the statutes. They include systemic research in the fields of geobiology and biodiversity. Prof. Dr. J. Grau (Botany), Prof. Dr. G. Haszprunar (Zoology) and Prof. Dr. Leinfelder (Paleontology) were appointed as chairpersons, the latter also holding the Spokesman's office. Dr. U. Struck was confirmed as Scientific Secretary.

#### Auszug aus den Statuten des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>:

*Aufgabe des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> ist die Förderung der interdisziplinären Forschung, der Lehre und des Wissenstransfers in den Bereichen der Naturwissenschaften, die sich mit der gekoppelten Entwicklung und Änderung des Systems Erde-Leben, d.h. mit den Wechselwirkungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt (Geobiologie) sowie mit der Evolution und Änderung der Artenvielfalt der Erde (Biodiversitätsforschung) befassen.*

*Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> fördert die Kooperation von verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen durch gemeinsame Nutzung von Wissen, Technologien, Einrichtungen und Ressourcen und stärkt*

*die interdisziplinäre Ausbildung durch gemeinsame Lehrveranstaltungen und Workshops sowie gegebenenfalls durch seine Mitwirkung bei der Einrichtung neuer Studiengänge an Fakultäten. Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> bemüht sich um eine koordinierte Außendarstellung und Wissenstransfer unter Nutzung moderner Kommunikationsmedien. Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> bemüht sich um eine Kooperation mit interessierten Behörden und wirtschaftlichen Institutionen. Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> fördert Kontakte zwischen seinen Mitgliedern und Wissenschaftlern und Anwendern der geobiologischen Forschung und Biodiversitätsforschung im nationalen und internationalen Umfeld.“*

#### Excerpts from the statutes

*“The aim of the GBC is to support interdisciplinary studies, teaching and exchange of knowledge in those areas of natural science which encompass the evolution of earth/life systems, the mutual interaction between living and abiogenic environment (Geobiology) and the evolution, control and alteration of biological diversity (Biodiversity Studies).*

*The GBC supports collaborations of various scientific disciplines, based on mutual exchange of knowledge, technologies, equipment and other resources.*

*The GBC also supports interdisciplinary education by establishing joint course modules and aims to establish new university course curricula.*

*The application of modern communication media assures both frictionless internal transfer of knowledge and coordinated external appearance.*

*The GBC attempts to establish good relations with public authorities as well as industry and commerce.*

*The GBC establishes and supports contacts among its members and scientists and executives of geobiological research at both national and international level.”*

Die Interdisziplinarität und Breite der Aktivitäten der geobiologischen Forschung, Lehre und Öffent-

lichkeitsarbeit sind im folgenden Schema dargestellt (Abb.2):

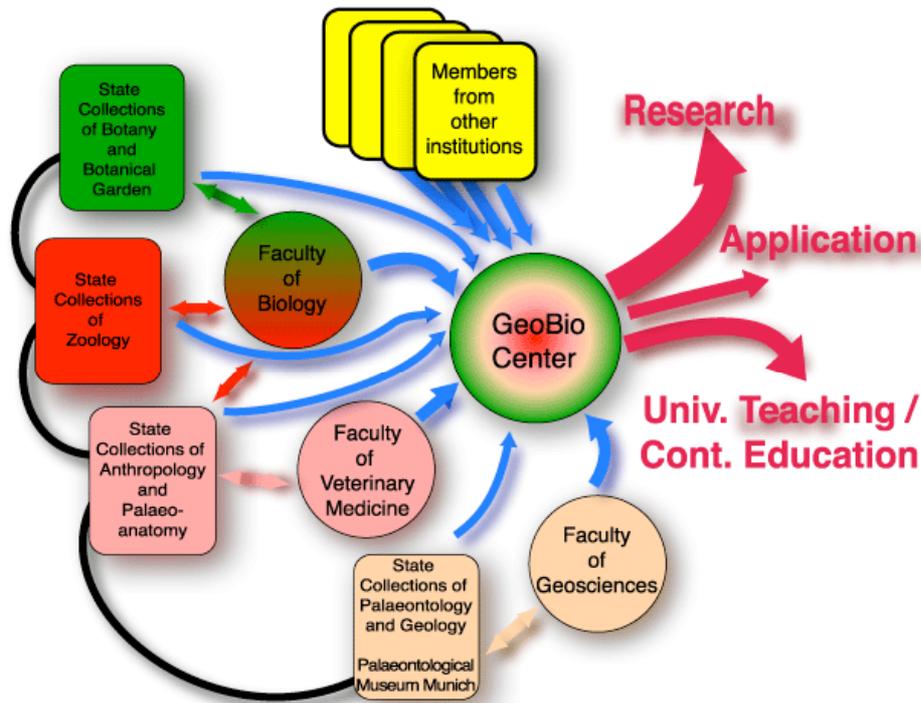


Abb.2: Vereinfachte Darstellung der Strukturen und Ziele des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>.  
 Figure 2: Simplified organisational structures and goals of the GeoBio-Center<sup>LMU</sup>.

Figure 2 (above) highlights the multidisciplinary structure and general goals of the GBC. The GBC gladly acknowledges the start up investment budget provided by the Ludwig-Maximilian University of Munich. These funds have been almost completely reinvested in 2002 (see below). The 2003 budget was used to complete the technical equipment and to support the first joint research project's plannings and kick offs. A small additional budget covers regular expenses. A detailed list including all technical equipment recently purchased is attached in the appendix.

Mit der Gründung des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> wurde durch die Ludwig-Maximilian-Universität dankenswerterweise eine einmalige Anschubfinanzierung bereitgestellt. Diese Mittel wurden noch im Jahr 2002 weitgehend investiert (siehe unten). Im Jahr 2003 wurde der bereitgestellte Etat zur Vervollkommnung der apparativen Ausstattung und für die Planungs- und Startphase gemeinsamer neuer Forschungsprojekte genutzt. Für Detailangaben der neu aufgebauten apparativen Ausstattung des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> steht im Anhang eine Inventarliste zur Verfügung. Des weiteren wurde ein kleiner laufender Etat zur Verfügung gestellt.

## 2. Investitionen

Mit den für das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> bereitgestellten finanziellen Mitteln wurden insbesondere folgende Anschaffungen getätigt. Die erworbenen Geräte

sind für das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> inventarisiert und sollen alle Mitglieder bei einer effizienteren Forschung unterstützen und damit allgemein zugänglich sein.

1. Das Geschäftszimmer des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> in der Richard-Wagner-Straße 10 wurde mit Hilfe der Anschubfinanzierung mit notwendigem Mobiliar und PC-Ausstattung eingerichtet.
2. Ein Großteil der Finanzmittel wurde in die Anschaffung eines Unterwasserroboters (ROV) investiert (Abb.3). Das Gerät (Fa. Mariscope) ist in der Lage, bis zu 250m tief zu tauchen und kann mittels Digitalvideokamera Aufnahmen des Untergrundes sowie der Unterwasserflora und -fauna erstellen. Mit dem Greifarm ist es möglich, definierte Proben vom Meeresboden zu nehmen. Das ROV hat sich bereits bei mehreren Forschungsausfahrten bewährt.



Abb.3: Der Unterwasserroboter des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>  
Figure 3: The submersible robot of the GeoBio-Center<sup>LMU</sup>



Abb.4: Die Ionchromatographie-Anlage des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>  
(Fa. Dionex)  
Figure 4: The Ion-chromatography laboratory of the GeoBio-Center<sup>LMU</sup> (Fa. Dionex)

3. In der Arbeitsgruppe von Frau Prof. G. Grupe wurde die Anschaffung einer Gefriertrocknungsanlage ermöglicht.
4. In der Paläontologie wurde mit Hilfe der Anschubfinanzierung ein Labor für die Ionenchromatographie eingerichtet. Hier können Arbeitsgruppen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> die wichtigsten Nährstoffe (Nitrat, Phosphat, Sulfat) in flüssigen Proben analysieren (Abb. 4).
5. Für die Unterwasserforschung wurden Tauchutensilien (z. B. Neoprenanzüge, Pressluftflaschen etc.) sowie ein Schlauchboot mit Außenbordmotor angeschafft. Diese Ausrüstung lagert aus Betreuungsgründen in der Zoologischen Staatssammlung und steht den Arbeitsgruppen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> zur Verfügung.
6. Eine wichtige Investition für die geobiologische Forschung, insbesondere für Biodiversitätsforschung und Fragestellungen zur Evolution der Organismen, beinhaltet ein DNA-Sequenzier, der in den Labors der Zoologischen Staatssammlung aufgestellt ist.
7. Weitere Investitionen für den reibungslosen Ablauf der Forschungen im Rahmen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> sind beispielsweise ein wasserdichtes GPS-Ortungsgerät, eine wasserdichte Digitalkamera (Canon IXUS) und ein Elektro-Außenbordmotor mit Zubehör.

## 2. Investments

The financial allocations were used as listed below. The purchased technical equipment is intended to raise the efficiency of all members' scientific research and is generally accessible to all members.

1. The office at Richard-Wagner-Straße 10 was supplied with necessary furniture, and desktop computers and other equipment.
2. The purchase of an underwater robot (ROV by Mariscope, Figure 3) represented the largest investment in 2003. Its digital video camera can take pictures of the ground surface and the underwater flora and fauna down to 250 meters of depth. Its claw arm can extract underwater ground surface samples. The robot's scientific value has already been proven in several research missions.
3. The working group of Prof. Dr. Grupe was equipped with a freeze-drying device.
4. The paleontology group was equipped with an ion-chromatography laboratory. It allows the teams of the GBC to analyze important nutrients such as nitrate, phosphate or sulfate (Figure 4).
5. To support underwater research, several diving utensils (e.g. diving suits) and a rubber boat plus outboard motor were purchased. This equipment is stored in the Zoological Collections.
6. To answer essential questions concerning biodiversity and evolution, a DNA-sequencing device was bought, which is also housed at the Zoological Collection laboratories.
7. Some additional items such as a waterproof GPS device, a waterproof digital camera and an electrical outboard motor were acquired.

Neben dem neuen Bestand von Geräten und Mobiliar des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> stehen auch bereits existierende

Labors und Geräte der beteiligten Muttereinrichtungen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> für interdisziplinäre Aufgaben zur Verfügung. Eine zentrale Rolle hierbei besitzt das Isotopenlabor der

Staatssammlung für Geologie und Paläontologie, dessen analytische Möglichkeiten durch GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Mitglieder im großen Umfang für Forschung sowie für die Ausbildung von Diplomanden und Doktoranden genutzt werden (siehe Abb. 5).

Insgesamt wurden sechs Diplomarbeiten unter der Betreuung von GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-Mitgliedern im Berichtszeitraum abgeschlossen (siehe auch Anhang 1).



Abbildung 5: Anlage zur Analyse stabiler Isotope.  
Figure 5: Stable isotope laboratory.

In addition to this new equipment, the GBC can use several laboratories and devices which have been already in use for some time and will now be accessible for all interdisciplinary tasks. In this aspect, the importance of the isotope-laboratory of the Collections of Paleontology and Geology is worth mentioning. Its analytic potential is frequently used by most members of the GeoBioCenter<sup>LMU</sup> both for research and for training students in order to use these techniques in their diploma or doctorate theses. By the end of 2003, students of the GeoBioCenter<sup>LMU</sup> have completed six diploma theses.

This wide array of research devices is and will continue to be the basis for innovative interdisciplinary research within the GeoBioCenter<sup>LMU</sup>. Some recent running and preparatory projects are outlined below.

Das breite methodische Angebot soll die Basis für eine innovative interdisziplinäre Forschung im Rahmen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> liefern. Einige

aktuelle bzw. in der Voruntersuchungsphase befindliche Projekte sind im Folgenden exemplarisch kurz skizziert.

### 3. Neue Forschungsprojekte und – planungen des GBC, Beispiele

Entsprechend der Statuten (s. o.) sind die Forschungsfelder des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> in Bereichen angesiedelt, in denen Wechselwirkungen zwischen belebter und unbelebter Natur bestehen. In besonderem Fokus steht hierbei auch die Rolle menschlicher Eingriffe in dieses System. Beispiele für den interdisziplinären Forschungsansatz des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> sind im Folgenden dargestellt.

Die Forschungen basieren auf Drittmittel-finanzierten Projekten oder werden im Rahmen der Haushaltsmittel des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> bei der Initialisierung unterstützt und sollen in ihrem weiteren Verlauf in Drittmittelprojekte münden. Parallel dazu existieren viele bereits vor der Gründung des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> begonnene Projekte von Mitgliedern des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>, welche nicht nur thematisch in den

Forschungskontext des Centers fallen, sondern nun insbesondere von den neuen Analysemöglichkeiten und Mitglieder-Kooperationen umfassend profitieren. Diese werden im Nachfolgenden jedoch nicht aufgeführt, sondern sind in Anhang 3

tabellarisch mit erfasst. Nachfolgend werden einige Projekte näher erläutert, die neu auf der Plattform des GeoBio-CenterLMU entstanden sind und nur durch diese möglich waren.

### 3. *Current research and future planning, projects*

According to its statutes (see above), the GeoBioCenter<sup>LMU</sup> concentrates its research on interaction between living and abiogenic environments and processes, including human impact on such systems. Consequently, all following examples represent interdisciplinary approaches to achieve a better understanding of the corresponding processes and controls in their entity.

The scientists of the GBC claim that the only way to allow a sound sustainable use is by assessing and understanding all correlative parameters of an ecosystem and their interrelations.

Examples for such methodology and focus are listed below. External sponsors support several projects of the GBC, some other, especially preparatory, projects are supported by the budgetary funds of the GBC, and are expected to become joint GBC/external projects in the future. Furthermore, there are many projects run by the now members of the GBC that have been set about before its coming into existence in 2002. Although they both fall into the categories of the research area of the GBC and benefit from GBC laboratories and member interaction, they are not included in the following examples.

#### ***Meteor 57-3 Schiffsexpedition Namibia***

Im März 2003 fand eine große Expedition unter Beteiligung des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> statt. Während der Expedition M57-3 des Forschungsschiffes Meteor wurden Sedimente und Wasserkörper vor der Küste Namibias beprobt. Die beteiligten Wissenschaftler des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> (Prof. A. Altenbach und Dr. U. Struck) sammelten dort erstmals mit dem Unterwasserroboter des GBC Bilder und Proben der Hochproduktionsedimente und der Lebewesen. Sie versuchen die Lebensstrategien einzelliger Organismen (benthische Foraminiferen) in ihrer lebensfeindlichen (sauerstoffarmen) Umwelt zu rekonstruieren. Weite Teile dieser Arbeit stehen im

Zusammenhang mit global vernetzten, internationalen Projekten, die Wechselwirkungen zwischen kurzfristigen Klimavariationen und ozeanischen Ökosystemen untersuchen (IGBP, Globec).

Das Küstenauftriebsgebiet vor Namibia bildet durch seinen Fischreichtum eine wichtige Eiweißquelle für die namibische Bevölkerung und ist auch von hoher Bedeutung für das Exportaufkommen von Namibia. In den Jahren vor der Gründung Namibias (1995) wurde das Gebiet auch von vielen weiteren Nationen intensiv befischt (Norwegen, ehem. DDR, ehem. Sowjetunion, Japan) (Abb. 6).

#### *Abstract of Meteor expedition 57-3:*

The coastal area off Namibia is one of the most productive regions of the world's oceans. Fisheries in this area is not only a major source of protein for the Namibian population but also of great importance for exports (Figure 6).

However, fish stocks grow and collapse on decadal scales. The human impact on this cyclic changes has not yet been fully understood. In addition, anoxia and accompanied H<sub>2</sub>S-eruptions frequently disturb the pelagic ecosystem.

During March 2003 an expedition with the German RV Meteor research vessel took place with scientist of the GeoBio-Center<sup>LMU</sup> aboard. During this cruise water samples and sediments were retrieved in order to investigate element-fluxes and biogenic response to certain extreme situation like anoxia at the sea floor and climatically forced El Niño-like events in the Benguela upwelling ecosystem.

First underwater pictures of sea-floor sediments taken with the ROV of the GeoBio-Center<sup>LMU</sup> impressively documented the bacterial sea-floor associations for the first time (Figure 7).

Our investigations are part of the global research IGBP program Globec, which focuses on the impact of climate on oceanic ecosystems, today and in the Past.

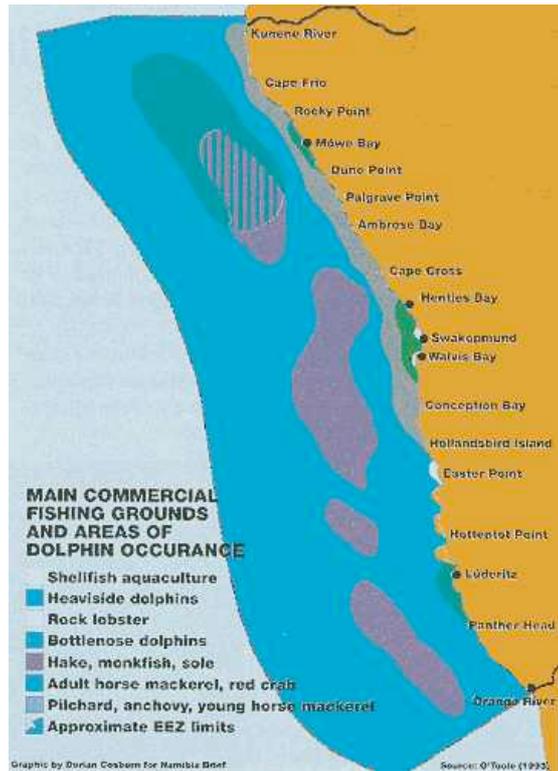


Abb.6: o. links: natürlicher Konkurrent für die Fischerei vor Namibia. Bei Cape Cross hat sich eine Seelöwenkolonie angesiedelt, die über 100 000 Individuen zählt.  
 u. links: Makrelen, typische Vertreter der gefangenen Fische;  
 rechts: regionale Verbreitung unterschiedlicher Fischressourcen vor Namibia;

Figure.6: top left:natural concurrent for fisheries off Namibia. Seal colony at Cape Cross with more than 100 000 individuals.  
 Bottom left: Jack mackerels, typical harvest of fishermen;  
 right: regional distribution of important fish categories off Namibia;

Innerhalb der Grenzen des Auftriebs von etwa 17°30 bis 35°00 S im Januar/Februar und von 15°S bis 30°S im Juli/August ist der Gürtel des Küstenauftriebs etwa 15 bis 30 km breit. In Jahren starker El-Niño Aktivitäten im Pazifik (z.B. 1938, 1963 und 1984) erreichen die Oberflächentemperaturen im Auftriebsgebiet vor Namibia sehr hohe Werte (>20°C). Die erhöhten Wassertemperaturen in den Auftriebsgebieten unterdrücken den schelfnahen Auftrieb, was die Produktivität des Phytoplanktons extrem reduziert. Am deutlichsten zeigen dies die Einbrüche in der oberen Nahrungskette: Die Anlandung von Anchovis im Auftriebsgebiet vor Namibia sank beispielsweise von 1,4 Millionen Tonnen auf 0,05 Millionen Tonnen im Zeitraum von 1968 bis 1978. Die Fischbestände haben nach unseren Untersuchungen von Fischresten (Schuppen) in Sedimentkernen im gesamten Holozän erheblich geschwankt und sind daher nicht primär Folge

menschlicher Aktivitäten. Das gesamte System der ozeanischen Zirkulation, der Primärproduktion, der resultierenden organischen Flussraten und der benthischen Populationsmuster unterliegt erheblichen Schwankungen. Als Folge dieser klimabeeinflussten Variabilität der Produktivität werden immense Schwankungen und laterale Unterschiede im Sauerstoffgehalt des Bodenwassers sowohl saisonal, aber auch in dekadischen Zeiträumen beobachtet. Regelmäßig treten Ausbrüche von Schwefelwasserstoff-reichen Bodenwässern bis an die Meeresoberfläche auf, die zum Teil katastrophale Auswirkungen für die Benthosorganismen haben. Nur wenig agile Organismen können dem gefährlichen Schwefelwasserstoff entrinnen, indem sie sich an die Küste retten (Abb.7). Der lokalen Bevölkerung sind diese Phänomene seit langem bekannt, die roten Krebse, welche folglich an die Küste kommen, werden von der Bevölkerung als Nahrungsquelle genutzt (Abb.7).

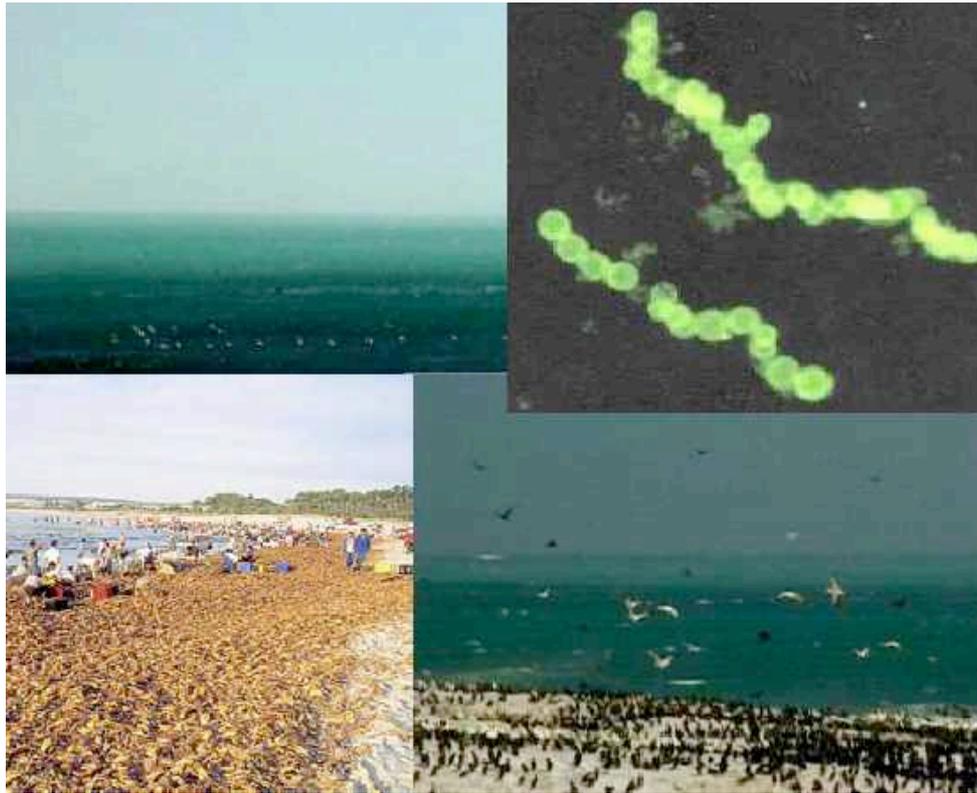


Abb.7: o. links: der leuchtend hellgrüne Bereich im Meerwasser weist auf das Vorkommen von elementarem Schwefel im Wasser hin.

o. rechts: Schwefelbakterien, die bei einer  $H_2S$ -Eruption aus dem Sediment in das offene Wasser gelangen.

u. links: die lokale Bevölkerung sammelt an den Strand geflüchtete rote Krebse.

u. rechts: Seevögel sammeln sich, um unter flüchtenden und sterbenden Fischen leichte Beute zu machen;

Figure.7: Top left: light green colours mark the area of elemental sulphur, indicating a  $H_2S$  eruption

Top right: Sulphur bacteria which float to the water surface during a  $H_2S$ -eruption from the sediments.

Bottom left: locals collect lobster from the beach after a  $H_2S$ -eruption.

Bottom right: crowding birds, waiting for easy prey after a  $H_2S$ -eruption.

Diese katastrophentypischen Ereignisse im Küstengebiet vor Namibia sind die Folgen verschiedener miteinander verbundener Prozesse am Meeresboden und in der produktiven Oberflächenschicht. Bisher sind die Zusammenhänge und die Auswirkungen dieser Ereignisse nicht genau bekannt. Auch das Ausmaß des menschlichen Einflusses, welcher vermutlich die natürlichen Schwankungen überlagert, muss noch näher präzisiert werden. Für das

grundlegende Verständnis bedarf es daher interdisziplinärer Forschungsansätze, die auch einer Zusammenarbeit mit Behörden und Fischereindustrie bedürfen. Eine enge Zusammenarbeit wurde bereits mit dem Fischereiforschungsinstitut in Swakopmund etabliert.

(DFG gefördert, kleiner GBC-startup, Projekt basiert auf vielfältigen GBC-Einrichtungen, wie Unterwasser-Roboter, Isotopenlabor, Ionenchromatograph).

### **Bayerisches Seen- und Flüsseprojekt**

Die intensivierete Nutzung von Düngern (vor 1920 Guano und tierische Exkremente, danach vermehrt Mineraldünger) und die daraus folgende Überdüngung der Böden hat heute eine Erhöhung der Nitratbelastung der Grundwässer zufolge.

Dieses Problem führt auch zu Änderungen der natürlichen Ökosysteme bayerischer Seen, zur so genannten „Eutrophierung“. Durch Ringkanalisationen um viele bayerische Seen konnten die Aus-

wüchse eingedämmt werden; Eutrophierungspulse, etwa durch landwirtschaftlichen Eintrag oder durch Fischzucht können jedoch nach wie vor für die Ökosysteme der Seen gefährlich werden.

Die Prozesse, die zu Eutrophierungssignalen (mikropaläontologische und isotopengeochemische Signale) in Seesedimenten Bayerischer Seen führen, werden derzeit am Beispiel des Chiemsees untersucht. Durch das Studium dieser Eutrophierungssignale soll in Zu-

sammenhang mit mikropaläontologischen Untersuchungen ein Tableau von Annäherungsparametern („Proxies“) erarbeitet werden, die in älteren, nicht vom Menschen beeinflussten Abfolgen, genutzt werden können. Auf diese Weise können Änderungen und Trends in der Trophie von Seesedimenten abgeleitet werden.

Diese Untersuchungen werden von Mitarbeitern der Disziplinen Botanik, Zoologie, Mikropaläontologie und Isotopengeochemie im Rahmen des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> gemeinsam durchgeführt und bilden ein gutes Beispiel für die neue transdisziplinäre Forschungsrichtung, die durch das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> vermittelt wird.

Erste Ergebnisse aus Planktonuntersuchungen weisen darauf hin, dass das Ökosystem des Chiemsees genau wie bei anderen Seen in Mitteleuropa nach wie vor durch die Eutrophierung beeinflusst ist.

Untersuchungen an mikrobiellen Kalkkrustensteinen an den Abflüssen des Chiemsees erwiesen sich auch in diesem Kontext als überaus interessant. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass diese als

so genannte Onkoide bekannten organogenen Bildungen zum einen den Phosphatgehalt und die Wassertemperaturen rückwirkend rekonstruieren lassen, andererseits unerwarteterweise hochkomplexe Kleinökosysteme darstellen, bei welchem Energiehaushalt und Nährstoffrecycling prinzipiell durchaus mit tropischen Korallenriffen vergleichbar erscheint. Bisher wurden derartige Bildungen immer nur im Sinne mikrobieller Karbonatfällung durch Geowissenschaftler untersucht, der multi- und transdisziplinäre Ansatz lässt nun bislang völlig übersehene Ergebnisse und Anwendungen erwarten.

Eine Diplomarbeit zum Thema wurden im des Berichtszeitraums abgeschlossen, eine weitere steht zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes kurz vor Beendigung.

*(Projekt nur möglich durch direkte Kooperation, incl. gemeinsamer Diplomandenbetreuung durch Geowissenschaftler, Botanikern und Zoologen. Verwendet umfassendes GBC-Equipment wie Unterwasser-Roboter, Tauchausrüstung, Sedimentgreifer, Schlauchboot, Wasseranalytik, Isotopenlabor, Ionenchromatograph, DNA-Sequenzier)*

### **Sedimentologische und geobiologische Aspekte der Riffassoziationen von Bocas del Toro (Bahia Almirante), Panamá – ein Ergebnisbericht**

Die Bahia Almirante liegt im Archipel von Bocas del Toro an der Karibiküste Panamas. Die Inseln Colon und Bastimentos schirmen die Bucht von der offenen Karibik ab. Durch die Lage im Backarc des mittel-amerikanischen Inselbogens ist ein stetiger, tektonisch verursachter morphologischer Wandel kennzeichnend (Seyfried, 1991). Hohe Niederschlagsmengen mit bis zu 3305 mm/Jahr (GREB et al., 1996) führen in der Bucht zu ausgeprägten Salinitätsschwankungen und erhöhtem Sedimenteintrag.

Die Riffe befinden sich deshalb oft am Rand oder außerhalb des klassischen ökologischen tropischen Riffsystem-Fensters. Trotzdem prägen hochdiverse -Korallen-Schwamm - Lebensgemeinschaften die Bahia Almirante, während die der offenen Karibik zugewandten Bereiche von morphologisch gut entwickelten aber niederdiverseren Korallenriffen bewachsen sind (GREB et al., 1996). In der Bucht sind die Riffe überwiegend auf einen ufernahen Riffgürtel beschränkt und reichen bis ca. 25 m Tiefe. Das reliefarme Buchtbecken ist unbesiedelt.

Die Korallenbedeckung ist mit 35% die höchste in Panama, die Diversität erreicht mit ca. 60 Arten eine beachtliche Größenordnung (GUZMAN & GUEVARA, 1999 sowie eigene Untersuchungen). Im Vergleich dazu weist der offen-ozeanische Riffkomplex von San Andres (Kolumbien) nur eine Bedeckung von 22-28 % und eine Diversität von 57 Arten auf (WILKINSON, 2002).

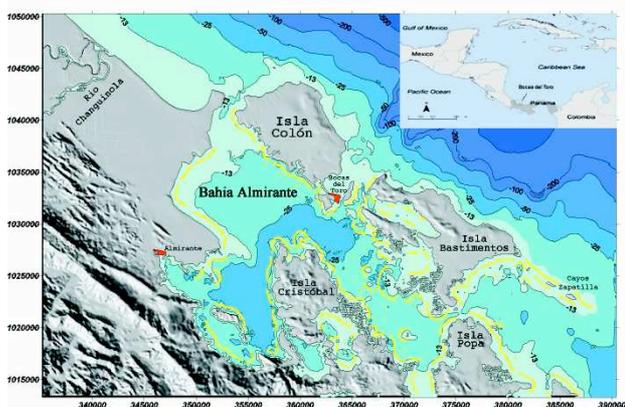


Abb.8: Der Archipel von Bocas del Toro, Bahia Almirante

*Abstract of the Panama Coral Reef Project:*

Coral reefs growing within a semi-enclosed coastal embayment (adjacent to Bocas del Toro, Panama) are in astonishingly healthy conditions despite of physical disturbances such as earthquakes, sediment, nutrient and freshwater influx. Ongoing geobiological examinations of the reefs as well as the geological setting and the chemicophysical water characteristics have been carried out by GeoBio-Center<sup>LMU</sup> scientists. Under special focus is the assessment of the influence of riverine sediments from a closeby estuary, which transport loads of erosional products and nutrients from banana plantations in the surrounding catchment area.

Eine erste Bestandsaufnahme der ökologischen und sedimentologischen Situation überhaupt findet sich bei (GREB et al., 1996; mit GBC-Mitglied Leinfelder als Gruppenleiter). Darauf aufbauend führten die Universitäten München und Stuttgart die Untersuchungen fort (MÄRZ, 2002, VON GLASNER & SCHMIDT, 2002; jeweils von GBC-Mitgliedern betreute bzw. mitbetreute Diplomarbeiten).

Tektonik und Ozeanographie der Bahia Almirante

Die Sedimentbecken (u.a. Bahia Almirante) des Rampensystems von Bocas del Toro entstanden als Rucksack- und Vorlandbecken hinter und vor den Überschiebungsfronten des Retroarcs der mittelamerikanischen Landbrücke (SEYFRIED et al., 1991).

Die Überschiebungsbahnen werden teilweise von Kliffs auf den Ostseiten der Inseln nachgezeichnet und finden als von Riffen bewachsene strukturelle Hochgebiete ihre Fortsetzung (GREB et al., 1996); eine präexistente Topographie ist deshalb für viele, jedoch nicht alle untersuchten Riffe ein wesentlicher Kontrollfaktor. Im Jahr 1991 erschütterte ein Beben mit der Stärke von 7,5 die Region und löste coseismische Senkungen und Hebungen im Meterbereich aus. Beben dieser Stärke wiederholen sich im Backarc alle 100 Jahre (CAMACHO & VIQUEZ, 1994) und beeinflussen nachhaltig die Wasserzirkulation, die Sedimentverteilung und somit auch das Riffwachstum im Archipel. So vermuten VON GLASNER & SCHMIDT (2002), dass

tektonische Hebung im Fall des Coco Key Riffs die initiale Riffentwicklung begünstigte, da ein strukturelles Hochgebiet entstand, das über dem Sedimentationspiegel des Buchtbeckens liegt (Abb. 9).

Die hohen Niederschläge und der Eintrag von fluvialem Süßwasser in die Bucht haben eine Aussüßung an der Oberfläche und eine Schichtung des Wasserkörpers zur Folge. Die Oberflächensalinität schwankt zwischen 35 ‰ in der Trockenzeit und 33 ‰ in der Regenzeit. Ab 7 m Tiefe tritt eine Salinitätszunahme auf (GRAML, 2000; Diplomarbeit aus Vorphase des GBC). Die Wassertemperatur bewegt sich zwischen 27 °C in der Trockenzeit und 28,5 °C in der Regenzeit. In den Monaten Juni und Oktober etabliert sich eine ausgeprägte Thermokline.

Der Gehalt von gelöstem anorganischem Nitrat ist mit 0,5 µm sehr niedrig. Ebenso verhält es sich bei Phosphat mit einem Gehalt von 0,1 µm (STRI-MESP, 2001). Die Situation kann somit als oligotroph bezeichnet werden. Nitrat und Phosphat sind daher als Hauptnahrungsquellen für Phytoplankton auszuschließen.

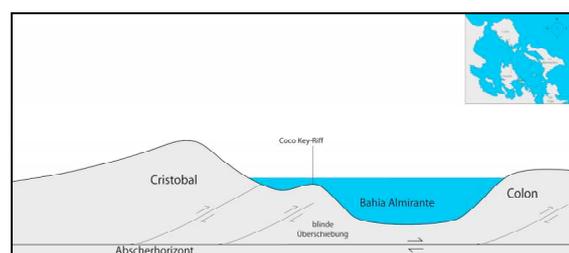


Abb. 9: Tektonisches N-S-Profil durch die Bucht. Die Blinde Überschiebung bildet ein für das Riffwachstum günstiges strukturelles Hoch (VON GLASNER & SCHMIDT, 2002).

Figure 9: Geo-tectonical N-S-profile through the bay (VON GLASNER & SCHMIDT, 2002).

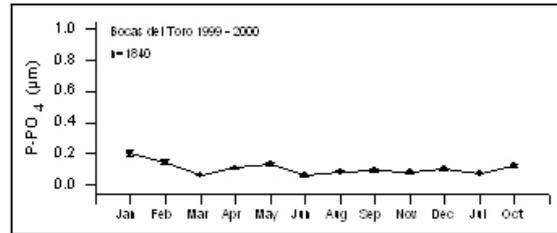
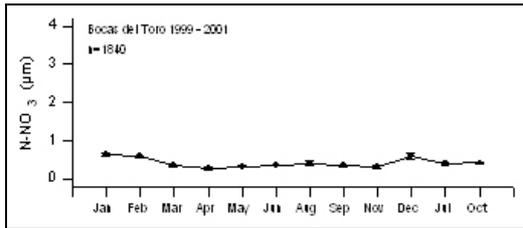


Abb. 10 und 11: Gehalte von Nitrat und Phosphat in der Bahia Almirante im Jahresgang (STRI-MESP, 2001)

Figure 10 and 11: Concentrations of nitrate and phosphate in the Bahia Almirante during a year (STRI-MESP, 2001)

Der Jahresgang von Nitrat und Phosphat lässt sich nur schwer mit der jährlichen Niederschlagsverteilung korrelieren. Der Phosphatgehalt nimmt nur geringfügig mit Beginn der Regenzeit im April zu (Abb. 11).

Almirante schon außerhalb der Coral Reef Turn-on / Turnoff Zone. Nach HALLOCK (2001) ist diese Zone mesotroph und durch Chlorophyllgehalte zwischen 0,4 und 0,8 mg /m<sup>3</sup> definiert (Abb. 13).

Der Gehalt an Chlorophyll a schwankt zwischen 1 mg /m<sup>3</sup> in der Trockenzeit und bis zu 3 mg /m<sup>3</sup> (DEA & JACKSON, 2002) in der Regenzeit. Aus Abb. 12 geht auch ein klarer Zusammenhang von Regenzeit und Chlorophyll a-Gehalt hervor. Während in der Regenzeit hohe Chlorophyll a-Gehalte auftreten, ist die Trockenzeit durch niedrige Gehalte gekennzeichnet.

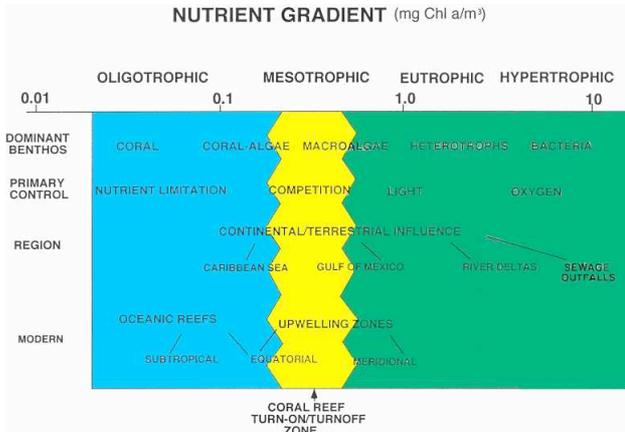


Abb. 13: Nährstoffgradienten (verändert nach HALLOCK, 2001)

Figure 13: Ecosystem-variables (after: HALLOCK, 2001)

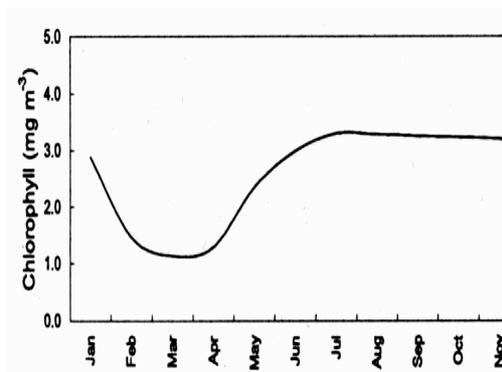


Abb. 12: Gehalt an Chlorophyll a in der Bahia Almirante im Jahresgang (DEA & JACKSON, 2002)

Abb. 12: Concentrations of chlorophyll a in the Bahia Almirante during a year (DEA &

Die sehr hohen Gehalte von bis zu 3,0 mg Chlorophyll a /m<sup>3</sup> führen nach HALLOCK (2001) zu einer eutrophen bis hypertrophen Klassifizierung der Bucht. Bei Gehalten zwischen 1 und 3 mg Chlorophyll a / m<sup>3</sup> liegen die Riffe der Bahia

Auch SeaWiFS-Satellitenaufnahmen (Abb. 14) zeigen Gehalte von bis zu 3,0 mg Chlorophyll a /m<sup>3</sup> an. Die Aufnahmen belegen zudem relativ hohe Chlorophyllgehalte an der Karibikküste Costa Ricas und Panamas in der Regenzeit. Für die Bahia Almirante wird vermutet, dass gelöster / partikulärer terrigener organischer Stickstoff hauptsächlich während der Regenzeit eingetragen und eine Phytoplanktonzunahme auslöst. Da die Bucht aber nicht über nennenswerte Zuflüsse verfügt, müssen Strömungen die Nährstoffe von außen eintragen. Diese Faktoren führen während der Regenzeit zu einer Sichttiefe von etwa 10 m (BEST & KIDWELL, 2000).

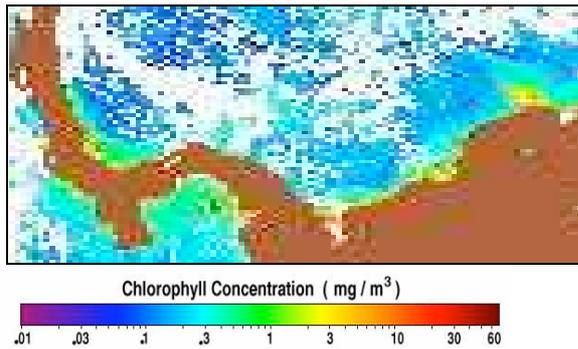


Abb. 14: Chlorophyllkonzentration in der Regenzeit  
<http://seawifs.gsfc.nasa.gov/SEAWIFS.htm>  
 Abb. 14: Chlorophyll-concentrations during wet season  
<http://seawifs.gsfc.nasa.gov/SEAWIFS.htm>



Abb. 15: Meeresströmungen und Sediment-fahnen im Archipel von Bocas del Toro in Regenzeit (SPOT 3, 1994)  
 Figure 15: surface currents and sediment load in the archipelago of Bocas del Toro during wet season (SPOT 3, 1994)

In Abbildung 15 ist der terrigene Eintrag gut dokumentiert. Die Sedimentfahnen des Flusses Changuinola erstrecken sich während der Regenzeit mehr als 30 km in die Karibik und gelangen auch in die Bucht. Da der Fluss Bananenplantagen durchquert, ist auch Düngemittelintrag wahrscheinlich. DEA & JACKSON (2002) vermuten ebenfalls einen Zusammenhang zwischen terrigenem Eintrag und Phytoplanktonkonzentration während der Regenzeit.

Die Sedimente der Bahia Almirante

Riffkarbonate und terrigene Schlämme bilden die beiden Hauptsedimentfaziestypen der Bucht. Da die Riffe überwiegend entlang der Buchränder auftreten, sind auch die Riffkarbonate, die die Grobfraktion (>63µm) dominieren auf diese Bereiche beschränkt

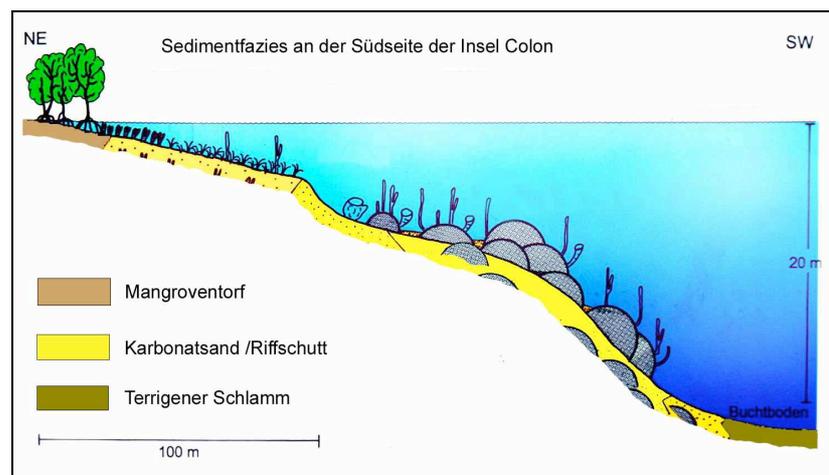


Abb. 16: Zonierung der Sedimentfazies an der Südseite der Insel Colon (SARIC, 1996)  
 Figure 16: Zonation of the sedimentary facies at the southern edge of the island Colon (SARIC, 1996)

Bereits am Übergang Riffhang-Buchtbecken geht der karbonatische Anteil deutlich zurück. Diese Übergänge stellen Schlüsselpositionen dar, an denen Riffschutt unter typischen Verzahnungsmustern mit den Siliziklastika in tiefer gelegene Beckenbereiche transportiert und dort sedimentiert wird (Abb. 16). Die siliziklastisch dominierten Beckensedimente zeichnen sich durch hohe Anteile der Ton- und Siltfraktion aus. Die Oberfläche ist großflächig von Bakterien-/ Algenmatten bedeckt. Der Schlamm ist stark bioturbiert und durch das Auftreten einer charakteristischen Bivalvenfauna gekennzeichnet. Hauptherkunftsquelle sind terrigene Siliziklastika, die durch Strömungen eingetragen werden (Abb. 15). Lokaler Eintrag erfolgt auch durch die Erosion von Kliffs.

Da die Sedimente aus einem Zweikomponentensystem von biogenem Karbonat und terrigenem Ton bestehen, kann daraus direkt der Anteil der siliziklastischen Fraktion bestimmt werden

Tiefe [mbsf]	CaCO <sub>3</sub> [Gew. %]	Siliziklastika [Gew. %]
0	29,17	70,83
0,1	31,42	68,58
0,2	31,58	68,42
0,3	35,50	64,50
0,4	39,50	60,50
0,5	40,33	59,67

Abb. 17: Anteil von CaCO<sub>3</sub> und Siliziklastika in einem Sedimentkern  
Figure 17: Content of CaCO<sub>3</sub> and siliclastica in a sediment core

(100% - CaCO<sub>3</sub> = % Siliziklastika). In Kolbenlotkernen nimmt der siliziklastische Anteil zur Oberfläche hin zu, der karbonatische Anteil nimmt dementsprechend ab (Abb. 17). Ursache könnte der in den letzten Jahrzehnten erhöhte Eintrag von Siliziklastika und Nährstoffen durch die intensive Landwirtschaft im Hinterland sein was einen Rückgang der Karbonatproduktion zur Folge hatte.

Die Herkunft der Siliziklastika, die Sedimentationsart und -rate sind von den Wetterbedingungen im Jahresgang abhängig. In der Regenzeit wird verstärkt Sediment in die Bucht eingetragen, in der Trockenzeit führen starke Winde zu Resuspension und Resedimentation. Dabei variieren die Sedimentationsraten entlang eines Nordwest-

Südost-Profils durch die Bucht (BEULIG, 1999). Die Ursache liegt im Nachlassen der Strömung, dabei wird zuletzt der Feinfraktionanteil ausgefällt.

Dies spiegelt sich auch in der Verteilung des organischen Kohlenstoffs (TOC) wieder.

Im nordwestlichen Teil der Bucht betragen die Gehalte bis zu 1,3 Gew. %, im südöstlichen Bereich steigt der Gehalt auf bis zu 2,47 Gew. % an. Da TOC überwiegend an die Feinfraktion gebunden ist, erfolgt die Sedimentation mit dem Rückgang der Strömungsenergie im östlichen Teil der Bucht. Im Bereich des Riffgürtels liegen TOC-Gehalte zwischen 0,5 und 1,0 Gew. % und damit deutlich niedriger als im Buchtbecken. Auch hier wird der Zusammenhang zur Korngröße deutlich. Eine Zunahme von TOC ist in Richtung Festland zu beobachten. So nimmt der Gehalt entlang eines Nord-Süd-Profils von 0,51% an der Insel Colón auf bis zu 5,6 Gew. % in Festlandsnähe zu. Dies ist auf den verstärkten Eintrag von terrigenem Material etwa durch kleinere Wasserläufe zurückzuführen.

In einzelnen Bereichen der Bahia Almirante treten aber auch in größerer Entfernung zum Festland sehr hohe Gehalte mit bis 4,58 Gew. % TOC auf. Dies ist auf die abgeschnürte Lage und auf die hohe Produktivität des umgebenden Mangrovengürtels zurückzuführen.

Abbildung 18 zeigt in einem Sedimentkern die Zunahme des TOC- Gehaltes zur Oberfläche hin. Der Rückgang des Gehalts mit zunehmender Sedimenttiefe könnte einerseits auf den Abbau, andererseits auch auf die verstärkte Zufuhr /Produktion von organischem Material zurückzuführen sein. Eine mögliche Ursache ist der terrigene Eintrag aus der Landwirtschaft, der in den letzten Jahrzehnten beständig zugenommen hat und so eine langsam zunehmende Eutrophierung der Bucht verursacht.

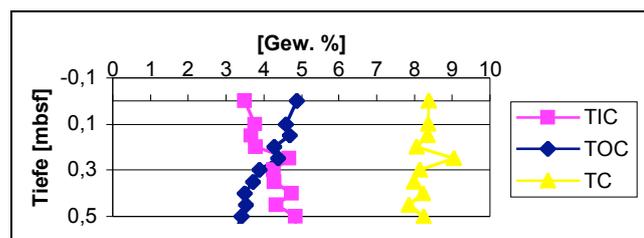


Abb. 18: Verteilung von TIC, TOC und TC im Sedimentkern  
Figure 18: Distribution of TIC, TOC and TC in a sediment core

## $\delta^{15}\text{N}$ - Isotopenuntersuchungen an Korallen aus der Bahia Almirante

Um Aussagen über die Ernährungsstrategien der beteiligten Korallen machen zu können, wurden  $\delta^{15}\text{N}$ - Isotopen-Untersuchungen durchgeführt. Dabei zeigen die Messergebnisse bei *Siderastrea siderea* einen klaren Zusammenhang zwischen Wassertiefe und Isotopenverhältnis. Mit zunehmender Wassertiefe nehmen die  $\delta^{15}\text{N}$ -Werte ab (Abb. 19). Dabei scheint die Lage in der Bucht keine oder nur eine untergeordnete Rolle zu spielen.

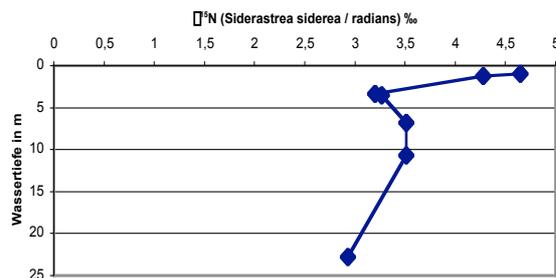


Abb. 19:  $\delta^{15}\text{N}$ -Werte von *Siderastrea siderea*  
Figure 19:  $\delta^{15}\text{N}$ -values in *Siderastrea siderea*

Aufgrund starker Wassertrübung durch Schwebe- teilchen und Phytoplankton ist in der Regenzeit mit einer reduzierten Photosyntheseleistung der Zooxanthellen zu rechnen. Aber auch in der Trockenzeit führen starke Nordostwinde ufernah zu einer verstärkten Resuspension (BEULIG, 1999). Daher kann von einer über das ganze Jahr anhaltenden Wassertrübung und damit vor allem im tieferen Wasser von einer eingeschränkten Durchlichtung ausgegangen werden.

Im gut belichteten Flachwasser sind die Symbionten stark an der phototrophen/mixotrophen Ernährung beteiligt, im tieferen Wasser kann eine heterotrophe Ernährung durch die Aufnahme partikulärer Nahrung vorherrschend sein.

Auch die Schichtung des Wasserkörpers kann für Nährstoffe ein Hindernis darstellen und somit zu unterschiedlichen Nährstoffsituationen in der Wassersäule führen was wiederum angepaßte Ernährungsstrategien zur Folge hat.

## $\delta^{13}\text{C}$ - und $\delta^{18}\text{O}$ - Isotopenuntersuchungen an Korallenbohrkernen

An zwei Bohrkernen der Koralle *Siderastrea siderea* wurden  $\delta^{13}\text{C}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ - Isotopenuntersuchungen durchgeführt. Die Bohrkern wurden aus Korallenkolonien gewonnen, die aufgrund ihrer Lage stark unterschiedliche ozeanographische Settings aufweisen.

Kern KB 3-01 wurde auf einer Abrasionsplattform am Ausgang der Bucht in 3,4 m Wassertiefe gewonnen. Dieser Standort unterliegt dem direkten Einfluß der karibischen See. Dagegen ist der Kern KB 20 an der Westseite der Insel Cristobal in 1,2 m Wassertiefe einem stärkeren Einfluß durch Salinitäts- und Temperaturschwankungen sowie einer erhöhten Sedimentation ausgesetzt.

Bei KB 3-01 ist bei Probenahmepunkt 75 ein Umkehrtrend der  $\delta^{13}\text{C}$ -Werte zu erkennen (Abb. 17). Ursache ist der Suess-Effekt, der den Beginn der Industrialisierung um das Jahr 1850 anzeigt. Diese Zeitmarke läßt auf eine durchschnittliche Wachstumsrate von 0,93 mm/Jahr schließen und liegt somit für diese Art im unteren Bereich. TORRES & MORELOCK (2002) geben für *Siderastrea siderea* eine durchschnittliche Wachstumsrate von 3,8 mm/Jahr an.

Das gesamte beprobte Kernabschnitt kann somit einen Zeitraum von 233 Jahren umfassen. Im Gegensatz zu anderen Isotopenkurven, bei denen am „Suess-Punkt“ ein schnelles und steiles Umkippen der Isotopenkurve erfolgt (BÖHM et al., 1996), ist jedoch hier nur eine eher allmähliche

Trendumkehr festzustellen.

Die deutlichen Exkursionen von  $\delta^{13}\text{C}$  nach stark negativ sind wohl auf einen periodischen extremem Süßwassereinfluss (alle 20? Jahre, evtl. starke El Ninos) zurückzuführen. Möglicher spielt hier der Standort eine Rolle, dadurch treten die Signale deut-

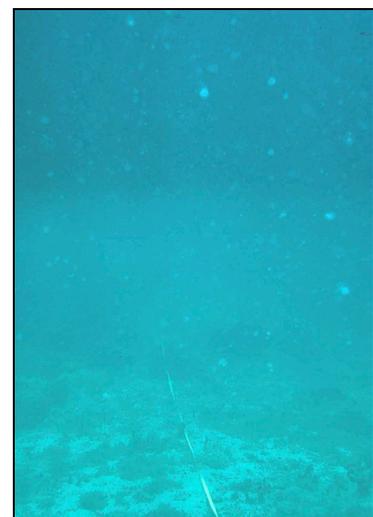


Abb. 20: Sprungschicht in 9 m Wassertiefe

Figure 20: Pycnocline in 9 m water

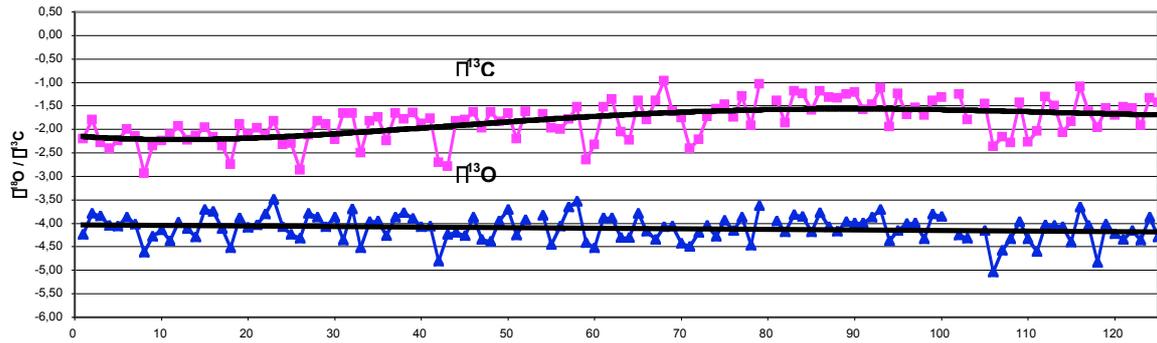


Abb. 21: Isotopenkurve von KB 3-01 (*Siderstrea siderea*, WT 3,4m).  
 Figure 21: Isotope curve of KB 3-01 (*Siderstrea siderea*, WT 3.4m).

licher hervor, als etwa bei KB 20 bei dem aufgrund der Lage ein stärkeres "Hintergrundrauschen" zu erwartet war. Es scheint aber so, dass die periodischen Süßwassereinflüsse erst seit etwa 1850 auftreten, davor sind keine größeren Ereignisse und noch weiter zurück keine Zyklen erkennbar. Zwischen Probenpunkt 75 und 105 sind die Ausschläge von  $\delta^{13}\text{C}$  weniger stark negativ. Ursachen könnten eine höhere Salinität, mehr Sediment, weniger Süßwassereintrag sowie kühlere Wassertemperaturen sein.

Die Werte von  $\delta^{18}\text{O}$  pendeln um einen Mittelwert, einige stärker negative Werte sind wohl auch auf starken Süßwassereinfluss zurückzuführen. Zwischen Probenpunkt 75 und 105 sind sie eher

scheint eine leichte Abkühlung anzuzeigen. Die deckungsgleichen negativen Peaks bei  $\delta^{13}\text{C}$  und  $\delta^{18}\text{O}$  deuten verminderte Salinität an.

Kern KB 20 wurde an der Westseite der Insel Cristobal aus 1,2 m Wassertiefe gewonnen. Auch hier ist bei Probenahmepunkt 110 bei der  $\delta^{13}\text{C}$ -Isotopenkurve der bei KB 3-01 beschriebene Suess-Effekt zu erkennen.

Die  $\delta^{13}\text{C}$ -Kurve weist auch hier einen allmählichen Abfall auf.

Im Gegensatz zu KB 3-01 liegen keine regelmäßigen Exkursionen nach stark negativ vor (Lage im Flachwasser?). Die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte sind stärker negativ als bei KB 3-01. Grund ist wahrscheinlich die geringere

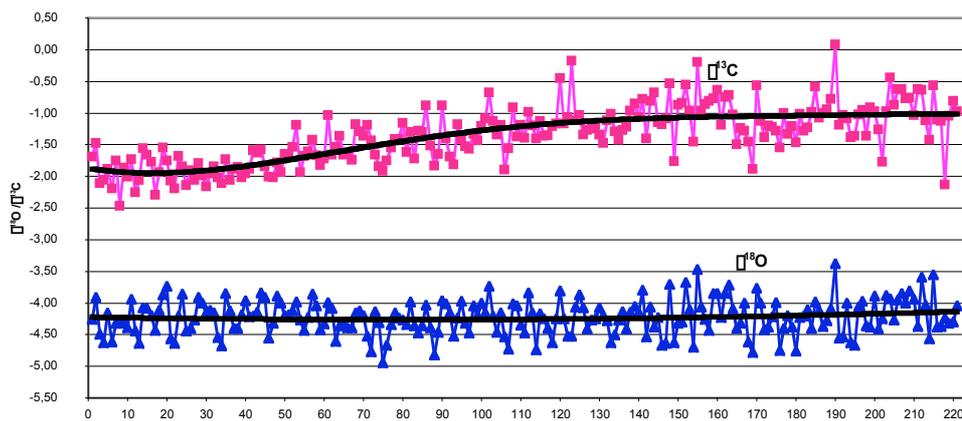


Abb. 22 : Isotopenkurve von KB 20 (*Siderastrea siderea*, Wassertiefe 1,2m)  
 Figure 22 : Isotope curve of KB 20 (*Siderastrea siderea*, water depth: 1,2m)

weniger negativ, mögliche Ursachen hierfür könnten eine niedrigere Salinität, eine höhere Wassertemperatur und eine geringere Sedimentbelastung sein. Der langfristige Temperaturtrend

Salinität innerhalb der Bucht. Aufgrund der niedrigen Wassertiefe dieses Standorts führen Süßwasserlinsen vor allem während der Regenzeit zu einem deutlichen Salinitätsrückgang.

Die niedrige Salinität kann auch eine Ursache der noch niedrigere Wachstumsrate als bei KB 3-01 sein. Bei der Annahme eines linearen Wachstums kommt man so auf Wachstumsraten von unter 0,74 mm / Jahr. Für den gesamten beprobte Vor einer anthropogenen Beeinflussung waren die Ökosysteme der Bahia Almirante einem natürlichen Stress unterworfen, der durch die spezielle tektonische und ozeanographische Situation der Bucht verursacht wurde und sich in den  $\delta^{13}\text{C} / \delta^{18}\text{O}$ -Isotopendaten der Korallenbohrkerne wieder spiegelt. Dieser Zustand läßt sich beschreiben durch die Tektonik (Hebung und Senkung bestimmter Teilbereiche, Kontrolle des Wasseraustausches mit den offenen Meer), durch die Ozeanographie (teils eingeschränkte Zirkulation, Nährstoffeintrag) durch das Klima sowie durch die Selbstorganisation eines karbonatischen Systems (gleichzeitiges Auftreten unterschiedlichster Rifftypen und biologisch stabilisierter Sedimentkörper mit klarer Zonierung sowie funktionsmorphologische Anpassungen mancher Organismen in Abhängigkeit von Strömungen, Wellen und morphologischen Gegebenheiten, die laufend tektonisch verändert werden). Unter diesen Bedingungen hatte sich ein Karbonatsystem etabliert, das im Wettlauf mit der Tektonik die Struktur der Bucht veränderte. In den letzten Jahrzehnten jedoch wirken zunehmend anthropogene Einflüsse auf die Stabilität und Produktivität des Karbonatsystems ein. Die Abholzung im Hinterland, der Bau neuer Verkehrswege, die intensive Landwirtschaft sowie der zunehmende Tourismus führten zu:

1. Zunahme des terrigenen Eintrag
2. Zunahme der Eutrophierung
3. Rückgang der Fischpopulationen durch Überfischung

Sichtbar werden die Veränderungen im Niedergang bestimmter Korallenarten. So etwa bei der ästig wachsende *Acropora cervicornis*, die in der Bahia Almirante rezent nur noch vereinzelt anzutreffen ist. In der Vergangenheit war diese Art weit verbreitet was durch Bohrungen und ausgedehnte Schuttfelder dokumentiert ist. Die Kartierung von VON GLASNER & SCHMIDT (2002) zeigt, dass die Art *Agaricia tenuifolia* großflächig die Standorte besiedelt, die im karibischen Raum eigentlich von *Acropora cervicornis* eingenommen werden. ARONSON & PRECHT (2001) beschreiben das

Kernabschnitt von 450 mm Länge ergibt sich somit ein Alter von etwa 333 Jahren.

### Zusammenfassung

Massensterben von *Acropora cervicornis* in Belize der letzten 25 Jahre und die Neubesiedlung des freiwerdenden Lebensraums durch *Agaricia tenuifolia*. Offensichtlich sind genetisch unterschiedliche Kolonien diese Art fähig ineinander zu wachsen und dadurch festverankerte Formen auszubilden, die eine erhebliche Wellenresistenz aufweisen (CHORNESKY, 1991).

Damit konnte *Agaricia tenuifolia* den strömungsexponierten Lebensraum von *Acropora cervicornis* besiedeln. Als Ursache für das Massensterben bei *Acropora cervicornis* kommt die durch Bakterien ausgelöste Weißbandkrankheit in Frage. Vielfach wird vermutet, dass eine Eutrophierung bakterielle Infektionen dieser Art begünstigt.

Ein großflächiges Absterben in der Bahia Almirante wird auch bei der massig wachsenden, riffbildende Art *Montastrea annularis* beobachtet. Schwämme und articulate Rotalgen besiedeln großflächig die abgestorbenen Kolonien (Abb.23).

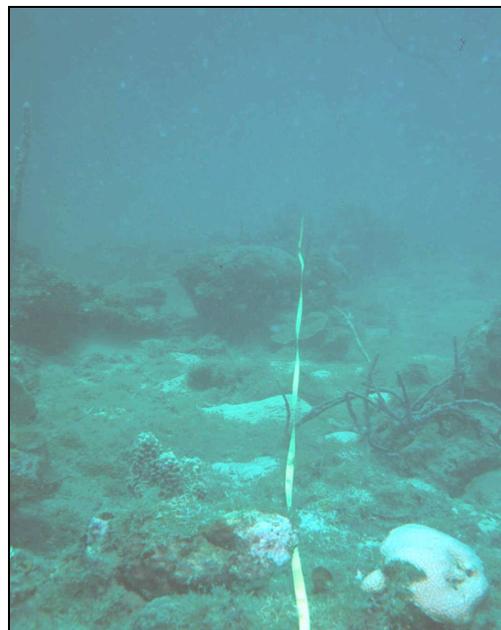


Abb. 23: Abgestorbene *Montastrea annularis* von articulate Rotalgen bewachsen (ca. 10 m WT).

Figure 23: Dead *Montastrea annularis* overgrown by red algae (water depth: ca. 10 m).

Betroffen sind vor allem Kolonien in Bereichen erhöhter Sedimentation und ab einer Wassertiefe von etwa 10 m. Aus der Literatur ist bekannt, dass diese Art anfällig für hohe Sedimentationsraten ist.

Da das Absterben von *Montastrea annularis* überwiegend in größerer Wassertiefe auftritt, kann als weitere Ursache auch eine reduzierte Durchlichtung aufgrund einer Zunahme der Wassertrübung in Frage kommen.

Neben dem Rückgang von Arten wie *Montastrea annularis* und *Acropora cervicornis* scheinen neben *Agaricia tenuifolia* auch Arten wie *Porites furcata* und *Siderastrea siderea* mit sich verschlechternden Umweltbedingungen besser zurechtzukommen.

Sichtbar wird dies an der hohen Bedeckung am Beispiel von *Porites furcata* (Abb. 24). Auch diese Art besetzt im höherenergetischen Flachwasser die Nische, die *Acropora cervicornis* vor dem Niedergang innehatte. Dabei kommt krustosen Schwämmen als Stabilisierer des *Porites*-Gerüsts eine bedeutende Rolle zu. Begünstigt wird das Schwammwachstum in der Bucht auch durch die Zunahme des Nährstoffeintrags bzw. der Eutrophierung.

Auch die aufgrund von  $\delta^{15}\text{N}$ -Isotopendaten erstmals vermutete überwiegend heterotrophe Ernährung von *Siderastras siderea* in größerer Wassertiefe kann einen Selektionsvorteil gegenüber anderen Arten darstellen. Tatsächlich ist diese Art vor allem dort häufig anzutreffen, wo aufgrund hoher Sedimentationsraten und reduzierte Durchlichtung durch einen hohen Schwebstoffanteil ungünstige Umweltbedingungen für andere Scleractinier bestehen.

Die obigen Ergebnisse wurden durch die Arbeitsgruppe der GBC-Mitglieder Reinhold Leinfelder und Ulrich Struck in Kooperation mit weiteren GBC-Wissenschaftlern erarbeitet. Sie basieren unter anderem auf mehreren



Abb. 24: *Porites*rasen mit Schwämmen im Flachwasser (3 m WT)

Figure 24: *Porites* associated with sponges in shallow water (water depth: 3 m WT)

Diplomarbeiten sowie einem weit fortgeschrittenen Promotionsvorhaben (Dipl.-Geol. Boris Saric). Nach Abschluss des Dissertationsvorhabens sollen die Arbeiten ggf. in ein umfassenderes interdisziplinäres Projekt, insbesondere in einen Quervergleich mit den offen ozeanischen Karibikriffen von San Andres und Providencia münden. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Tatsache, dass die stärker unter sedimentärem und anthropogenen Stress stehenden Riffe der Bucht von Almirante dennoch gesünder erscheinen als die offen ozeanischen, kaum anthropogenem Einfluss ausgesetzten Korallenriffe von Providencia. Zu letzterem sind Langzeituntersuchungen über 30 Jahre von Mitgliedern des GeoBio-Centers vorhanden, welche von uns auch für andere Wissenschaftler via Internet filmisch und bildlich dokumentiert wurden.

(siehe [www.palaeo.tv/modern/moderncoral.shtml#geister](http://www.palaeo.tv/modern/moderncoral.shtml#geister))

Das Projekt verwendet annähernd das gesamte Spektrum der GBC-Einrichtungen, wie Tauchausrüstung, Wasseranalytik, Sedimentbeprobungsgeräte, incl. Greifer, Fallrohre, Unterwasserbohrer, Isotopenlabor u.v.m. Voruntersuchungen zum Projekt wurden aus verschiedenen Quellen finanziert. (Lehrstuhl-Berufungsmittel, Univ. Stuttgart, GeoBio-Einnahmen, Chiquita-Company, private Mittel). Die multidisziplinären Aspekte konnten erst seit Gründung des GBC aufgenommen werden, zuvor liefen überwiegend geologische Rahmenuntersuchungen ab.

Literatur zum Panama-Bericht:

- ARONSON, R. B. & PRECHT, W. F. (2001): Applied Paleocology and the Crisis in Caribbean Coral Reefs. – *Palaios*, Vol. 16.3:195-196.
- BEST, M. R. M. & KIDWELL, S. M. (2000): Bivalve taphonomy in tropical mixed siliciclastic-carbonate settings. I Environmental variation in shell condition. – *Paleobiology* 26(1): 80-102.
- BEULIG, A. (1999): Relative influence of terrigenous vs reef carbonate silt on turbidity and coral distribution at Bocas del Toro, Panama. International Conference on Scientific Aspects of Coral Reef Assessment, Monitoring, and Restoration, abstr. - <http://geology.uprm.edu/geopr/ismaelmarine/refs.htm>
- BÖHM, F., JOACHIMSKI, M. M., LEHNERT, H., MORGENROTH, G., KRETSCHMER, W., VACELET, J., DULLO, W. CHR. (1996): Carbon isotope records from extant Caribbean and South Pacific Sponges: Evolution of  $^{13}\text{C}$  in surface water DIC. – *Earth and Planetary Science Letters* 139: 291-303
- CAMACHO, E. & VIQUEZ, V. (1994): Licuefaccion y hundimientos costeros en el noroeste de Panamá durante el Terremoto de Limón. - *Revista Geologica de América Central*, Volumen especial: Terremoto de Limón: 133-138, San José.
- CHORNESKY, E. A. (1991): The ties that bind: Interclonal cooperation may help fragile coral dominate shallow high-energy reefs. *Marine Biology* 109: 41-51-
- DEA, A. O'. & JACKSON, J. B. C. (2002): Bryozoan growth mirrors contrasting seasonal regimes across the isthmus of Panama. - *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 185 77, 94.
- GRAML, M. (2000): Faziesverteilung in rezenten Riff-Lagunensystemen in der Bucht von Almirante, Panama. - Unveröffentlichte Diplomkartierung, Universität München.
- GREB, L., SARIC, B., SEYFRIED, H., BROSSZONN, T., BRAUCH, S., GUGAU, G., WILTSCHKO, C., & LEINFELDER, R. (1996): Ökologie und Sedimentologie eines rezenten Rampensystems an der Karibikküste von Panamá. – *Profil* 10. 167 S., Stuttgart.
- GUZMÁN, H. M. & GUEVARA, C. A. (1999): Arrecifes coralinos de Bocas del Toro, Panamá: III. Distribución, estructura y estado de conservación de los arrecifes de las islas Pastores, Cristóbal, Popa y Cayo Agua. - *Rev. Biol. Trop.* 47 (4): 659-675.
- HALLOCK, P. (2001): Coral Reefs, Carbonate Sediments, Nutrients and Global Change. - In: STANLEY, G. D., JR (Ed): *The History and Sedimentology of ancient Reef Systems*:388-427, New York.
- MÄRZ, K., (2002): Rekonstruktion der Umweltbedingungen durch physikalische Befunde in der Wassersäule und isotopengeochemische Untersuchungen an rezenten, kalkabscheidenden Organismen in der Bucht von Almirante (Karibik, Panamá). - Unveröffentlichte Diplomarbeit Universität München.
- SEAWIFS (2003): <http://seawifs.gsfc.nasa.gov/SEAWIFS.htm>
- SARIC, B.M. (1996): Sedimentologie, Ökologie und Aufbau rezenter Riffstrukturen in der Bucht von Almirante, Karibikküste, Panamá - Steuerung der Organismenverteilung im Archipel von Bocas del Toro. - unveröffentlichte Diplomarbeit am Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Stuttgart.
- SEYFRIED, H., AMMAN, H., ASTORGA, A., CALVO, C., KOLL, W., SCHMIDT, H. & WINSEMANN, J. (1991): Anatomy of an evolving Island Arc: tectonic and eustatic control in the south Central American forearc area. - In: MAC DONALD, D.I.M. (Ed.): *Sea-level Changes at Active Plate Margins: Processes and Products*. - Special Publications international Association of Sedimentologists **12**: 217-240, London.
- SPOT 3 (1994): SPOT imagery.-<http://www.spot.com>
- S T R I - M E S P ( 2 0 0 1 ) : <http://www.stri.org/mesp/MESPDATA.HTM>
- TORRES, J. L. & MORELOCK, J. (2002): Effects of Terrigenous Sediment Influx on Coral Cover and Linear Extension Rates of Three Caribbean Massive Coral Species. – *Caribbean Journal of Science*. **38**, 3-4: 222-229.
- VON GLASNER, F. & SCHMIDT, M. (2002): Überlebenstrategie von Korallenriffen in der globalen ökologischen Krise: Warum gedeihen die Riffe in der Bucht von Almirante (Karibik, Panamá) so gut? - Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Stuttgart.
- WILKINSON, C. (2002): Status of coral reefs of the world 2002, ed. By Clive Wilkinson. - Australian Institute of Marine Science

**Siliceous Sponge Reefs off British Columbia (extended abstract)**

Siliceous sponge reefs or mudmounds occur several times in Earth history and they culminate in the Late Jurassic where they formed a discontinuous deeper water reef belt extending more than 7000 km. This reef system was the largest (though disconnected) biotic structure ever built on earth. The largest reef of today, the Great Barrier Reef in Australia (2000 km), is relatively small compared to the Jurassic sponge reef belt.

In 1991 a group of Canadian scientists (J.Vaughn Barrie, Kim Conway, John L. Luternauer and Bill Austin) described a modern analogue to the fossil reefs from the shelf off the west coast of Canada for the first time (Conway, K.W., Barrie, J.V., Austin, W.C. & Luternauer, J.L. (1991): *Holocene sponge bioherms on the western Canadian continental shelf. - Continental Shelf Research, 11:771-790; London*). Prior to this work it was presumed that this type of reef had died out a long time ago. The only known occurrence of these hexactinellid sponge reefs, worldwide, is off British Columbia, Canada (see Figure 26).

These globally unique modern sponge reefs are very similar to those of the Late Jurassic. A thorough study of the modern reefs will provide us detailed information about the biological, sedimentological, ecological and paleoenvironmental processes going on in these reefs today and in the geological past. Recent investigations under supervision of GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-member Dr. Krautter by manned

submersible, remotely operated vehicle (ROV) and high resolution geophysical surveying, (Swath Multibeam Bathymetry, Sidescan Sonar, Hunttec Seismic System) reveal that large areas of these reefs are being heavily impacted by the mobile fishing gear:

In summer 2002 GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-member Prof. Krautter and his group finally succeeded in their effort protecting the reefs. After an intense media campaign (in newspapers, radio stations, and TV), the Canadian Minister of Fisheries and Oceans Robert Thibault (see Figure 25) finally closed the reef areas for trawling:

*„VANCOUVER The Honourable Robert G. Thibault, Minister of Fisheries and Oceans, confirmed the implementation of measures to preserve unique sponge reefs in waters off central and northern British Columbia. Bruce Turris, representing both the Canadian Groundfish Research & Conservation Society and the Groundfish Trawl Advisory Committee, has also confirmed support from these organizations for this initiative. Effective July 19, 2002, groundfish trawl fishing in the four sponge reef areas will be closed.“*

Without protection from this damage the prospects for survival of these unique reefs would be bleak. The last known occurrences in the evolution of this ultra-conservative reef type may well be destroyed by human activities on the continental shelf. So, today we have an

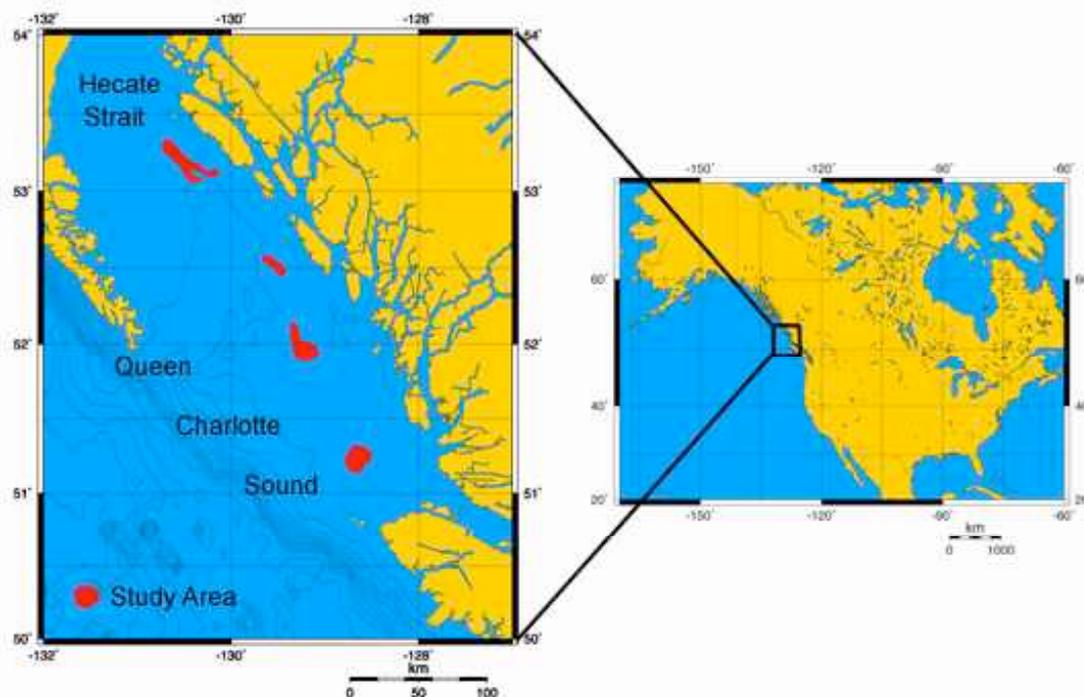


Figure 25: Spatial distribution of siliceous sponge reefs in the shelf area off British Columbia, Canada.



Figure 25: Canadian Minister R. G. Thibault (left) and GeoBio-Center<sup>LMU</sup>-member Prof. Dr. M. Krautter

exceptional opportunity and maybe a last chance to learn more about these "living fossil reefs" and their (paleo)environment.

Source: [www.porifera.org](http://www.porifera.org)

*This project had its startup phase prior to the foundation of the GBC. However, GBC cooperation was sought for isotopic analysis and support for protection plans of this unique relic ecosystem. The GBC platform was also used to distribute knowledge about these reefs to a broader general audience. DFG-funded and Canada-government funded.*

See GBC Newsflash 3 at [www.geobio-center.de](http://www.geobio-center.de) for more information.

### **Jurassische Riffe und Rifforganismen als Werkzeuge für die Erdölexploration.**

Saudi Aramco, die staatliche (und weltgrößte) Erdölfirma der Welt sowie die damit kooperierende King Fahd-Universität Dhahran erbat 2003 Kooperation vom GeoBio-Center<sup>LMU</sup>. Laufende Forschungen der AG Leinfelder an jurassischen Korallen- und Schwammriffen lies gerade diese bislang wissenschaftlich eher unbekannt Region als besonders interessant erscheinen, so dass Leinfelder umgehend mit Kollegen der King Fahd-Universität und Saudi Aramco wissenschaftliche Kooperation aufnahm und in einer ersten Startup-Reise gemeinsam mit den dortigen Kollegen Bohrkerne und Geländeaufschlüsse in Saudi Arabien untersuchte. Des weiteren führte er einen Short Course zum Projektthema durch. Sämtliche Kosten dieser Startup-Phase wurden von Saudi Aramco direkt übernommen. Derzeit werden bereits erste gemeinsamen Publikationen ausgearbeitet.

Die größten Erdöllagerstätten der Welt bestehen aus Plattformkarbonaten mit dominanter Beteiligung von Rifforganismen, welche auch für bestimmte Porositätstypen verantwortlich sind. Geringe generelle Speichermächtigkeiten bei bis über 400 km durchgängiger Erstreckung sind inhomogen bezüglich Sedimentzusammensetzung und Porosität, was eine genauere Vorhersage hoffiger bzw. förderwürdiger Gebiete mit Hilfe seismischer Methoden schwierig macht. Eine genauere Analyse der gesteinsaufbauenden

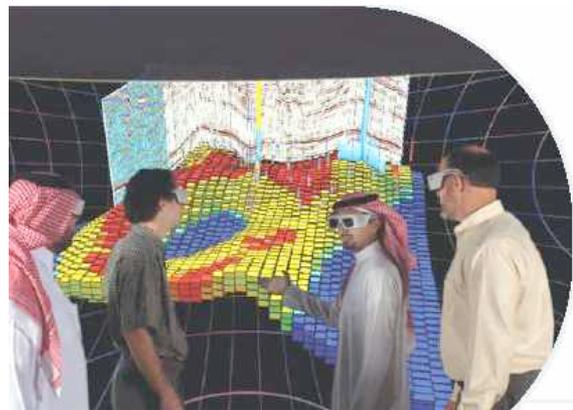


Abb. 27: Zwar kommen auch bei Saudi Aramco die neuesten seismischen Verfahren zum Einsatz, die geringe Mächtigkeit der Erdölspeicher verhindert jedoch eine hohe Auflösung. Diese kann durch hoch auflösende biosedimentologische und geobiologische Bohrkern- und Geländeanalyse erreicht werden.

Fig. 27: Saudi Aramco uses the most sophisticated seismic technologies; however, low thickness of reservoir rocks often prevents sufficient resolution, so that refined biosedimentological and geobiological analysis is a must.

From Saudi Aramco website ([www.saudi-aramco.com](http://www.saudi-aramco.com))

Organismen und Organismenassoziationen sowie deren Biosedimentologie soll jedoch nähere Vorhersagen zu Sedimentationszyklen und Sedimentgeometrien erlauben.

Weiterhin wird die Untersuchung der speziellen Riffassoziationen Saudi Arabiens ermöglichen, die Evolution, zunehmende Einnischung und damit Anfälligkeit auch der modernen Riffe seit dem Mesozoikum besser zu verstehen.

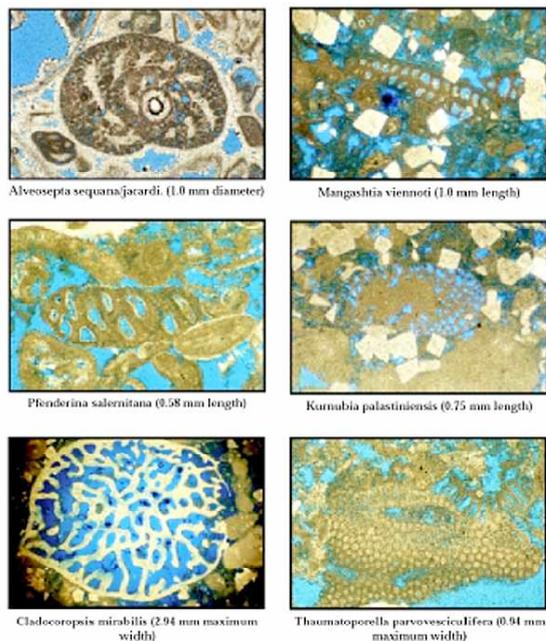


Abb. 28: Hohe Porosität jurassischer Speichergesteinen aus Saudi Arabien ist häufig an die Primärporosität von Rifforganismen gebunden. Gesteinsdünnschliff-Mikroskop-aufnahmen. Der blaue Gesteinskleber zeigt die Porosität an.

Figure 29: High porosity (blue) of Jurassic reservoir rocks from Saudi Arabia is often linked to primary porosity of reefal organisms.

Published examples (Hughes 1996, GeoArabia, 1(3))

Weitere Kooperationen zu Jurariffen unter Explorationsaspekten unterhält das GBC mit Marokko, Kanada und USA.

Die Jura-Riffgruppe am GBC profitiert insbesondere vom Isotopenlabor sowie vom am GBC versammelten biologischen Know How zu mikrobiologischen Prozessen (Overmann), marinen Algen (Grau), niederen Wirbeltieren (AG Haszprunar, Lehnert) und modernen Korallenriffen (AG Tollrian)

#### 4. Veranstaltungen

Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> war bereits im Jahr 2002 Mitveranstalter und Beteiligter an diversen wissenschaftlichen Veranstaltungen (u.a. Phylogenie-Symposium München, GBC-Workshops,

mehre Messeteilnahmen, Münchner Wissenschaftstage) und war Thema in den unterschiedlichsten Medien. Eine Liste dieser Aktivitäten ist in Anhang 1 dargestellt.

#### 5. Lehre und Weiterbildung

Beteiligung an den vorhandenen LMU-Studiengängen in Geowissenschaften und Biowissenschaften:

Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> bringt sich direkt in bestehende Studiengänge ein und ergänzt diese durch geeignete multidisziplinäre Veranstaltungen. Zu den im Jahre 2002 und 2003 vom GBC angebotenen Lehrveranstaltungen gehören u.a.:

- Vorlesung Geobiologie der Riffe und Karbonatplattformen (Leinfelder)
- Seminar Aktuelle Forschungsergebnisse in Geobiologie, Paläontologie und Historischer Geologie (Leinfelder; bzw. Leinfelder/Reichenbacher)
- Praktikum: Biologie und Systematik mariner Algen (Grau)
- Phylogenetisches Praktikum (Haszprunar)
- Nordsee-Watt-Exkursion, weitere geökologische Exkursionen (Tollrian, Haszprunar)

#### Aufbau des Masterstudienganges „Integrative Geobiologie“:

Insbesondere fokussierte das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> jedoch auf Ausarbeitung und Beantragung eines Masterstudienganges „Integrative Geobiologie“, der im Rahmen des Förderprogramms „Elite-Netzwerk Bayern“ beantragt wurde. Dozenten aus verschiedensten Fachgebieten sind daran beteiligt:

Geowissenschaften (Geobiologie, Paläontologie, Hydrogeologie, Sozialgeographie, Geophysik),  
 Biowissenschaften (Syst. Botanik, Mykologie, Mikrobiologie, syst. Zoologie, Biodiversitätsforschung);  
 daneben weitere Fachrichtungen zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (Informatik, Rechtswissenschaften, Politik, weitere Sozialwissenschaften).

Die verantwortlichen Antragsteller sind die GBC-Mitglieder Profs. R. Leinfelder (Sprecher), A. Altenbach, J. Grau., G. Haszprunar, G. Heinritz, R. Nießner und S. Renner.

Antragszusammenfassung: Das Verständnis der komplexen Prozesse und der Entwicklung unseres Planeten ist heute nicht mehr in monodisziplinären Studiengängen vermittelbar. Die frühere, heutige und zukünftige Steuerung des Systems Erde-Leben wird durch komplexe Wechselwirkungen zwischen belebter und unbelebter Umwelt bestimmt. Die Wissenschaft dieser Wechselwirkungen wird

als Geobiologie bezeichnet; eine „Integrative Geobiologie“ umfasst multidisziplinäre Themenbereiche wie biogene-geogene Stoffkreisläufe (N, C, O, S); geobiologische Klimasteuerung; Ursachen, Monitoring, Vorhersage und Auswirkungen natürlicher und anthropogener Umweltänderungen (z.B. Meeresspiegelanstiege, El Niño, Waldbrände, Nährstoffakkumulationen, Erosion) sowie die Analyse der gesellschaftlichen und ökonomischen Relevanz entsprechender Vorgänge (z.B. hinsichtlich Fischfang, Nutzpflanzenzucht, pharmazeutischer Rohstoffe, Stadtplanung, Küstenschutz, Klimapufferung).

Der geplante Studiengang kombiniert insbesondere Geowissenschaften und Biowissenschaften (unter deutlicher Einbindung der Sozialgeographie) und erfordert aufgrund der Transdisziplinarität geobiologischer Lehre sowohl Studierende mit sehr guter Vorbildung, hoher Aufnahmekapazität und Leistungsbereitschaft als auch hervorragend qualifizierte Dozenten mit der Bereitschaft zu interdisziplinärer Zusammenarbeit. Umgekehrt sehen wir wegen einerseits hohen Arbeitsplatzpotenzials im Umweltbereich, andererseits wegen meist viel zu enger mono-/oligokausaler Ursachenforschung eine besondere Notwendigkeit für diesen unseres Wissens noch nirgendwo verwirklichteten Studiengang. Unsere Absolventen werden sich durch besondere Kompetenz auszeichnen und zentrale Posten als Leitpersönlichkeiten in geobiologischer Umweltforschung, Umweltberatung und Umweltpolitik übernehmen können.

Der zweijährige Masterstudiengang umfasst einen Anpassungs-Modul (zum Ausgleich unterschiedlichen Vorwissens), einen Prozess-Modul (Geobiologie der Erde, Evolution des Systems Erde-Leben), einen Methoden-Modul (z.B. Indikator-Organismen, Wasseranalytik, stabile Isotope, mikroskopische und molekulare Methoden zum Ökosystem-Assessment, Fernerkundung, GIS und 3D-Methoden), einen Anwendungsmodul mit deutlichem Gesellschaftsbezug (z.B. Landschaftsschutz, Boden, Geo- und Biohazards) sowie einen Modul Schlüsselqualifikationen (u.a. sozialgeographisch-politisch-rechtliche Aspekte, Management-Kolloquien, Präsentations- und Dokumentations-techniken, Rhetorik). Spezielle Charakteristika sind weiterhin Projektseminare, internationale Summerschools, Firmenbesuche, Einbindung in aktuelle Forschungsthemen, online-Vertiefungs- und Betreuungsmöglichkeiten sowie ‚Aktuo-Veranstaltungen‘, mit denen wir flexibel auf neueste Entwicklungen und Verfügbarkeit von Gastdozenten reagieren können.

Der Studiengang wird getragen durch Wissenschaftler verschiedener Fakultäten der LMU (Federführung) und TUM, welche bereits jetzt im GeoBio-Center<sup>LMU</sup> erfolgreich kooperieren. Hinzu kommen die Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns, die Univ. Erlangen-Nürnberg, Industrieunternehmen, sowie viele Wissenschaftsinstitutionen im Ausland. Der Studiengang weist zudem Verknüpfungen zu einem geplanten Elitepromotionsstudiengang auf.

Nach positiv beschiedenem Vorantrag wurde der Hauptantrag gestellt; eine gutachterliche Anhörung fand zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieses Jahresberichts bereits statt; die Entscheidung steht noch aus.

#### Weiterbildung für Lehrer und Öffentlichkeitsarbeit:

Wander-Schulausstellung: Mitglieder des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> konzipierten bereits in der Planungs-

## **6. Kooperationen**

Wissenschaftskooperationen des GBC sind weltumspannend; sie ergeben sich aus den aktuellen Projekten sowie deren Einbindung in übergreifende Programme und Netzwerke. Zu den durch GBC-Mitglieder verwendeten Kooperationsnetzwerken gehören:

phase des GBC eine Schulausstellung zum Thema „Riffe – Oasen der Weltmeere seit 3 Milliarden Jahren“, die in Kooperation mit dem Paläontologischen Museum München umgesetzt wurde. Diese Ausstellung kann von bayerischen Schulen ausgeliehen werden, sofern sie entsprechende Projekte in den Unterricht einbauen. Die Ausstellung war bis zum Ende des Berichtszeitraums bereits an vier bayerischen Gymnasien zu sehen und in den Schulunterricht integriert. Ab Frühjahr 2003 wurde sie zur Unterrichtsunterstützung für Münchner Schulen als Sonderausstellung im Paläontologischen Museum München präsentiert (mit einer kurzen Unterbrechung, während der die Ausstellung auf den Münchner Mineralientagen 2003 zu sehen war).

Die Ausstellungen wurden jeweils mit einem schulischen Einführungsvortrag von R. Leinfelder eröffnet, weiterhin wurden viele Internet-Ressourcen, darunter ein komplettes online-Lehrmaterialienbuch durch uns zur Verfügung gestellt (s.u.). Während der Präsentation der Ausstellung im Paläontologischen Museum wurden zusätzliche zahlreiche Sonderführungen zur Ausstellung durchgeführt.

Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> hatte während des Berichtszeitraums zwei Schülerpraktikantinnen (4 Tage) sowie einen weiteren Praktikanten nach Abschluss des Studiums für ca. 3 Monate. Wir beteiligen uns mit Kursen und Exkursionen an Lehrerbildungsangeboten des Vereins Deutscher Biologen (VdBiol) sowie des Schullabors der LMU (Kontaktperson Frau Müller-Härlin). Entsprechende Veranstaltungen werden verstärkt ab 2004 durchgeführt.

R. Leinfelder stellte für das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> bei der Virtuellen Hochschule Bayerns einen Förderantrag für einen Online-Multimediakurs zur Vermittlung von Schlüsselqualifikationen für Lehrerbildung, -fortbildung und sonstigen universitären Studiengängen. Eine gutachterliche Anhörung fand Ende 2003 statt; der Antrag wurde als in voller Höhe förderwürdig befunden; aktuelle (Frühjahr 2004) Streichungsmaßnahmen machen jedoch eine Reduzierung des Antragsvolumens notwendig; entsprechende Anpassungen werden derzeit vorgenommen.

Weiterhin gaben Mitglieder des GBC zahlreiche allgemeinverständliche Vorträge aus Bereichen geobiologischer und biodiversitärer Forschung; eine Auswahl davon ist in der Anlage aufgeführt.

#### **Forschungsplattformen, Forschungsnetzwerke, Forschungsdatenbank-Programme:**

- GeoZentrum LMU/TUM
- Latin America Research Network Munich (at Bavarian Natural History Collections)

- EEDEN ("Environment and Ecosystem Dynamic in the Eurasian Neogene", European Science Foundation-Project)
- URGENT-Projekt („Upper Rhine Graben Evolution and Neotectonics“, European Science Foundation-Project)
- GLOBEC (Global Ocean Ecosystem Studies), Part of IGBP International Geosphere Biosphere Project
- OCEANS (Follow up of JGOFS (=Joint Global Ocean Flux Study))
- GLOBAL CHANGE
- BENEFIT Benguela Environment Fisheries Interaction & Training Programme
- GBIF-Network Nod Mycology
- GBIF-Network Nod Evertabrata II
- LIAS-Global Information System (Lichen)
- GLOPP Global Information System (pathogenic funghi)
- Molluscan Mitochondrial Genome Project
- GEOLAND: research program under the umbrella of GMES (Global Monitoring of Environment and Security), EU-Project
- STRAPEAT: research program of the EU
- NorFA-network (Nordic Academy for Advanced Study): Identification and Ecology of Ectomycorrhizal fungi  
(<http://www.systbot.gu.se/research/unite/>)
- DEEMY—Global Information System (Ectomykorrhizae) (<http://atgard.botanik.biologie.uni-muenchen.de/botsyst/deemy.html>)
- additional networks, online database portals and joint groups in Botany and Geobiology (Mycology-Net, Phycology-Net, reef resource server, ReefCheck-Germany etc.)

#### Auswahl mit dem GBC kooperierender wissenschaftlicher Institutionen

- University Erlangen-Nürnberg, Chair of Palaeontologie (Prof. Freiwald)
- GSF-Munich, Institute for soil ecology (Prof. Munch)
- University of Stuttgart, Institute of Biology and Biocemarin-GmbH (Prof. Brümmer)
- Leibnitz Institute of Plant Biochemistry Halle (Prof. Wessjohann)
- GEOMAR-Kiel
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR (Santa Marta, San Andres, Colombia)
- Universidade de Bogota, Section San Andres, Colombia
- Universidade de Concepción (Facultad de Ciencias Naturales y Oceanograficas, Chile)
- Universidad Católica de Valparaíso, Chile
- Smithsonian Institution, Balboa, Panamá
- Universidade de Bahia, Brasilien
- Universidade de Merida, Venezuela
- Rosenstiel School of Marine Sciences (Univ. Miami)
- University of California, Berkeley
- University of California, Los Angeles
- University of Chicago
- University of Colorado
- University of Washington

- many other US Universities at Louisiana, Lawrence, Alabama etc..
- University of Sudbury, Canada
- Australian National University
- University Palangkaraya, Central Kalimantan, Ministry of Forestry, Jakarta, CRISP Center of Remote Sensing, Singapore
- National University of Singapore (Water Chemistry and Technology-Masterstudiengang der TUM)
- King-Fahd University of Petroleum and Minerals; Saudi-Aramco Petroleum Company, Dhahran, Saudi Arabia
- Marine Biological Research Station of CNRS, Roscoff, France.
- University of Cluj, Romania
- Universities at Fribourg, Zurich, Bern, Switzerland
- Universities at Montpellier, Lyon, Paris
- Many other university cooperations in European Countries (e.g. Poland, Portugal, Spain, Austria, Italy, GB)

**Behördenkooperationen** finden national und international in bedeutendem Ausmaß statt. Hierzu gehören u.a. Kooperationen mit:

- Wasserwirtschaftsämtern und Fischereibehörden (Deutschland, Namibia, andere)
- Umwelt-, Wirtschafts- und Energieministerien (u.a. Indonesien, Kanada, Saudi-Arabien, Lateinamerika)
- Landesamt für Kriminalistik, Behörden für Lebensmittelchemie (Bayern)

Das GeoBio-Center umfasst weiterhin zwei **Direkt-Mitglieder aus Industrie und freier Wirtschaft:**

- Prof. Siegert leitet die Remote Sensing Solution GmbH-München
- Dr. Lehnert ist selbstständiger Consultant für pharmazeutisch relevante Biometabolite mit Schwerpunkt auf marinen Schwämmen. Er arbeitete vormals am Biotec-Unternehmen Thetys, Hamburg.

Enge Kooperation besteht weiterhin mit dem **Verband deutscher Biologen e.V.**, der gleichzeitig korporatives Mitglied des GBC ist. Zusammenarbeit dem VdBiol fand ursprünglich insbesondere im Rahmen der Münchner Wissenschaftstage 2002 und 2003 statt. Zwischenzeitlich kooperiert das GBC eng mit dem VdBiol auch im Bereich der Lehrerweiterbildung. Der VdBiol leistete kurz nach der Gründung des GBC wertvolle öffentlichkeitswirksame Starthilfe durch entsprechende Fokussierung auf den Münchner Wissenschaftstagen 2002. Als zusätzliches Startgeschenk erhielt das GBC alle Rechte am Logo der Münchner Wissenschaftstage 2002 zur weiteren Verwendung. Das entsprechend angepasste Logo zielt die Eingangsseite dieses Berichtes.

Direkte **angewandte Industriekooperation** durch GBC-Mitglieder fand und findet in unterschiedlichen Bereichen und unterschiedlichem Entwicklungsstatus statt. Hierzu gehören:

- Nano-Techniken (AG Heckl)
- Biologischer Korrosionsschutz für Wandverankerungen (AG Agerer)

- Erdöl- und Erdgasprospektion in jurassischen Gesteinen (AG Leinfelder)
- Biometabolite (AG Leinfelder)

## 7. Internetauftritt

Das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> präsentiert sich mit einem eigenen Internetauftritt unter

[www.geobio-center.de](http://www.geobio-center.de)

Die englischsprachigen Seiten wurden vom Sprecher (R. Leinfelder) aufgebaut und gepflegt. Sie umfassen u.a. die Kategorien „Methods and Labs“, „Research“, „Meetings and Talks“, „Transfer“, „Members“, „Partners“, „Publications and Reports“ und informieren umfassend über Ziele und Aufgaben des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>. Sie werden durch einen (datenbankbasierten) Newsdienst ergänzt.

Unter der Kategorie „Transfer“ finden sich neben Informationsmaterialien u.a. auch Online-Beiträge für die Öffentlichkeit und Weiterbildung. Diese sind auch über andere mit dem GBC assoziierte Webdienste erreichbar, so z.B. unter den bekannten Angeboten von [www.palaeo.de/edu](http://www.palaeo.de/edu), [www.palaeo.tv](http://www.palaeo.tv) und [www.riffe.de](http://www.riffe.de)

Auch zu Forschungszwecken werden Internet-Angebote zur Verfügung gestellt. So digitalisierten wir einen Unterwasser-Super8-Film unseres Untersuchungsgebiets in San Andres und Providencia (Karibik, Kolumbien) aus dem Jahre 1970 (gedreht von GBC-Mitglied PD Dr. J. Geister, Bern) und stellten ihn mit umfassenden Erläuterungen und interaktiver Menüführung im Internet zur Ver-

fügung. Direkten Vergleich zur heutigen Situation der Korallenriffe ermöglicht unser parallel fürs Netz aufbereitete Exkursionsvideo von 2001 in dieselbe Region (beides zu finden unter [www.palaeo.tv/modern](http://www.palaeo.tv/modern), Kategorie „Modern Environments“.

Unter [www.palaeo.tv](http://www.palaeo.tv) finden sich auch weitere Beiträge des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>, so z.B. multimediale Versionen öffentlicher Vorträge (Kategorie „Talks“). Manuskripte und komplette Vorlesungsressourcen auch des GBC (teilweise nur mit Passwort zugänglich) sind in der Virtual GeoBio-University ([www.palaeo.de/edu](http://www.palaeo.de/edu)) aufgenommen, darunter z.B. bebilderte Skripte zu „Stabile Isotope in der Paläoumwelt“ (U. Struck) oder alle Ressourcen (auf Englisch) zum „Reefcourse“ (R. Leinfelder).

Speziell an Lehrer richtet sich das vom GeoBio-Center in einer leicht überarbeiteten Online-Auflage 2002 neu aufgelegte Buch: „Riffe - ein faszinierendes Thema für den Schulunterricht. Materialien für die Fächer Biologie, Erdkunde und Geologie (von Leinfelder, R., Kull, U. & Brümmer, F. (ed), mit Beiträgen vieler Fachkollegen und LehrerINNen). Es ist unter [www.riffe.de/schulbuch](http://www.riffe.de/schulbuch) kostenlos als pdf-Version erhältlich und ergänzt die Riff-Schulwandausstellung des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>.

## 8. Entwicklung der Mitgliederzahlen

Die Anzahl der Gründungsmitglieder belief sich im August 2002 auf elf. In der Zwischenzeit hat sich die Mitgliederzahl mehr als vervierfacht (siehe Anhang 4). Bei den neuen Mitgliedern handelt es sich um Angehörige aller geobiologischen Disziplinen (allg. Geologie, Kristallographie, Geographie, Paläontologie, Mikrobiologie, etc.). Gemäß der Statuten wird zwischen ordentlichen Mitgliedern (=Professoren und habilitierte Wissenschaftler) und außerordentlichen Mitgliedern

(Wissenschaftler mit permanenten verantwortlichen Positionen) unterschieden. Projektmitarbeiter oder Wissenschaftler in der Ausbildung (Diplomanden) sind über ihren Betreuer oder Projektleiter in das GeoBio-Center<sup>LMU</sup> integriert sind („assozierte Mitglieder“), werden jedoch in den Mitgliederlisten nicht selbständig aufgeführt. Dadurch ist die tatsächliche Anzahl der am GeoBio-Center<sup>LMU</sup> beteiligten Personen ca. 3-4 mal so hoch, wie die Anzahl der registrierten ordentlichen und außerordentlichen Mitglieder.

## 9. Anhang I

### Publikationen und weitere Aktivitäten des GeoBio-Centers<sup>LMU</sup> und seiner Mitglieder

#### Rezensiert

- Alt K. W., Burger J., Simons A., Schön W., Grupe G., Hummel S., Grosskopf B., Vach W., Tellez C., Fischer C.-H., Möller-Wiering S., Shrestha S. S., Pichler S. L., and von den Driesch A. (2003) Climbing into the past - first Himalayan mummies discovered in Nepal. *J Archaeol Sci* **30**, 1529-1535.
- Altenbach A. V., Struck U., Graml M., and Emeis K.-C. (subm. 2002) The genus *Virgulinea* (Foraminifera) in surface sediments of the Namibian coastal upwelling area. *Micropaleontology*.
- Altenbach, A.V., Lutze, G.F., Schiebel, R. and Schönfeld, J. (2003): Interdependence of ecological controls on benthic foraminifera: an example from the Gulf of Guinea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 197(3-4): 213-238.
- Altermann W. (2002b) The evolution of life and its impact on sedimentation. *Spec. Publ. int. Ass. Sediment* **33**, 15-32.
- Altermann W. (in press-a) Commentary. Evolution of life and Precambrian bio-geology. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Altermann W. (in press-b) Evolving Life and its effect on Precambrian sedimentation. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Altermann W. (in press-c) Introduction to the Evolution of life and Precambrian bio-geology. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Altermann W. (in press-d) Precambrian Stromatolites: Problems in definition, classification, morphology and Stratigraphy. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Altermann W., Eriksson, P.G. (in press-e) Introduction to the evolution of the hydrosphere and atmosphere. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Altermann W. and Kazmierczak J. (2003) Archean microfossils: A reappraisal of early life on Earth. *Res. Microbiology*.
- Axsmith B. J., Krings M., and Waselov K. (in print-a) Conifer pollen cones from the Cretaceous of Arkansas: implications for diversity and reproduction in the Cheirolepidiaceae. *Journal of Paleontology*.
- Axsmith B. J., Serbet R., Krings M., Taylor T. N., Taylor E. L., and Mamay S. H. (in print-b) The enigmatic Paleozoic plants *Spermopteris* and *Phasmatoxycas* reconsidered. *Am. J. Bot.* **90**.
- Blumer M. J. F., Gahleitner P., Narzt T., Handl C., and Ruthensteiner B. (2002) Ribbons of semithin sections: An advanced method with a new type of diamond knife. *Journal of Neuroscience Methods* **120**, 11-16.
- Böhme M. (2002a) Freshwater fishes from the Pannonian of the Vienna Basin with special reference to the locality Sandberg near Götzendorf, Lower Austria. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* **237**, 151-173.
- Böhme M. (2002c) Lower Vertebrates (Teleostei, Amphibia, Sauria) from the Karpatian of the Korneuburg basin- palaeoecological, environmental and palaeoclimatic implications. *Beitr. Paläont.* **27**, 339-354.
- Böhme M. (2003) Miocene Climatic Optimum: evidence from Lower Vertebrates of Central Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **195**(3-4), 389-401.
- Böhme M. and Rössler R. (2002) Fund eines zweiten Skelettes von *Archaeotriton basalticus* (Urodela, Salamandridae) aus dem Unter-Oligozänen Maar von Hammerunterwiesenthal (Erzgebirge). *Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz* **25**, 63-68.
- Brandhuber P. and MELZER R. R. (2003) Farben aus dem Meer: Ein Schwamm, eine Schnecke und eine Erbkrankheit. In *Das Mittelmeer, Band II/I* (ed. R. Hofrichter). Spektrum-Verlag.
- Brandt E., Wiechmann I., and Grupe G. (2002) How reliable are immunological tools for the detection of ancient proteins in fossil bones. *Int. J. Osteoarch* **12**, 307-316.
- Bruns A., Cypionka H., and Overmann J. (2002) Cyclic AMP and acyl homoserine lactones increase the cultivation efficiency of heterotrophic bacteria from the central Baltic Sea. *Appl. Environ. Microbiol.* **68**, 3978-3987.
- Bruns A., Hoffelner H., and Overmann J. (2003a) A novel approach for high throughput assays and the isolation of planktonic bacteria. *FEMS. Microbiol. Ecol.* **45**, 161-171.
- Bruns A., Nübel U., Cypionka H., and Overmann J. (2003b) Effect of signal compounds and incubation conditions on the culturability of freshwater bacterioplankton. *Appl. Environ. Microbiol.* **69**, 1980-1989.
- Christiansen C., Kunzendorf H., Emeis K.-C., Endler R., Struck U., Benesch D., Neumann T., and Sivkov V. (2003) Sedimentation rate variabilities in the eastern Gotland Basin. *Ices Cooperative Research Report* **257**, 126-133.
- Christiansen C., Kunzendorf H., Emeis K.-C., Endler R., Struck U., Neumann T., and Sivkov V. (2002) Temporal and spatial sedimentation rate variabilities in the eastern Gotland Basin, the Baltic Sea. *Boreas* **31**(1), 65-74.
- Conway K., Krautter M., Barrie J. V., Whitney F., Thomson R. E., Reisinger H., and Lehnert H. (in press) Siliceous Sponge Reefs in the Queen Charlotte Basin: Deep Sea Successors to Mesozoic Reefs.
- Coolen M. J. L., Cypionka H., Schmock A., Sass H., and Overmann J. (2002) Ongoing modification of Mediterranean Pleistocene sapropels mediated by prokaryotes. *Science* **296**, 2407-2410.
- Cuneo N. R., Taylor E. L., Taylor T. N., and Krings M. (2003) In situ fossil forest from the upper Fremouw Formation (Triassic) of Antarctica: paleoenvironmental setting and paleoclimate analysis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **197**, 239-261.
- Dunn M. T., Krings M., Mapes G., Rothwell G. W., Mapes R. H., and Kequin S. (2003) *Medullosa steinii* sp. nov., a seed fern vine from the Upper Mississippian. *Review of Palaeobotany and Palynology* **124**, 307-324.
- Emeis K.-C., Brüchert V., Currie B., Endler R., Ferdelmann T., Kiessling A., Leipe T., Noli-Pearl K., Struck U., and Vogt T. (accepted Sept. 2003) Shallow gas in shelf sediments of the Namibian Coastal Upwelling Ecosystem. *Continental Shelf Research*.
- Emeis K.-C., Endler R., Struck U., and Kohly A. (2002) The post-glacial evolution of the Baltic Sea. In *Climate development and history of the North Atlantic realm* (ed. G. Wefer, W. H. Berger, K.-E. Behre, and E. Jansen), pp. 205-221. Springer.
- Emeis K.-C., Schulz H., Struck U., Rossignol-Strick M., Erlenkeuser H., Howell M. W., Kroon D., Mackensen A., Ishizuka S., Oba T., Sakamoto T., and Koizumi I. (2003a) Eastern Mediterranean surface water temperatures and  $\delta^{18}\text{O}$

- composition during the deposition of sapropels in the late Quaternary. *Paleoceanography* **18**(1), art. no. 1005.
- Emeis K.-C., Struck U., Blanz T., Kohly A., and Voss M. (2003b) Salinity changes in the central Baltic Sea (NW Europe) over the last 10 000 years. *The Holocene* **13**(3), 413-423.
- Eriksson P. G. and Altermann W. (in press) Commentary evolution of the hydrosphere and atmosphere. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Eriksson P. G., Altermann W., Nelson D. R., Mueller W., and Catuneanu O. (in press-a) *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Eriksson P. G., Altermann W., Nelson D. R., Mueller W., and Catuneanu O. (in press-b) Tempos and events in the Precambrian - a synthesis. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Fahrner A. and Haszprunar G. (2002a) Anatomy, ultrastructure, and systematic significance of the excretory system and mantle cavity of an acoelid gastropod (Opisthobranchia). *J. Moll. Stud.* **68**(1), 87-94.
- Fahrner A. and Haszprunar G. (2002b) Ultrastructure of the renopericardial complex in *Hypselodoris tricolor* (Gastropoda, Nudibranchia). *Zoomorphology* **122**(3), 183-194.
- Försterling G. and Reichenbacher B. (2002) Lithofazies und fischfaunen der Mittleren und Oberen Cerithien-Schichten (Ober-Oligozän - Unter Miozän) im Mainzer Becken - paläoökologische und paläogeographische Implikationen. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* **237**, 293-317.
- Friedrich S., Wanninger A., Brückner M., and Haszprunar G. (2002) Neurogenesis in the mossy chiton, *Mopalia muscosa* (Gould) (Polyplacophora): evidence versus molluscan metamerism. *J. Morphol.* **253**(2), 109-117.
- Fritsch P. W., Almeda F., Renner S. S., Martins A. B., and Cruz B. (im Druck) Phylogeny and circumscription of the near-endemic Brazilian tribe Microlicieae (Melastomataceae). *Am. J. Bot.*
- Gilg H. A., Hochleitner R., Keller p., and Struck U. (2003a) A fluid inclusion and stable isotope study of secondary oxidation minerals from the Tsuneb Cu-Pb-Zn deposit, Namibia. *Acta Mineralogica-Petrographic Abstract Series* **2**, 78-79.
- Gilg H. A., Struck U., Vennemann T., and Boni M. (2003b) Phosphoric acid fractionation factors for smithsonite and cerussite between 25 and 72°C. *Geochimica et Cosmochimica Acta* **67**(21), 4049-4055.
- Glaeser J., Baneras L., Rütters H., and Overmann J. (2002) Novel bacteriochlorophyll e structures and species-specific variability of pigment composition in green sulfur bacteria. *Arch. Microbiol.* **177**, 475-485.
- Glaeser J. and Overmann J. (2003) Characterization and in situ carbon metabolism of phototrophic consortia. *Appl. Environ. Microbiol.* **69**, 3739-3750.
- Glaeser J. and Overmann J. (im Druck) The significance of organic carbon compounds for in situ metabolism and chemotaxis of phototrophic consortia. *Environ. Microbiol.*
- Goodbody C. and Lehnert H. (in press) *Aulospongia phakelloides* sp. n. (Demospongiae: Poecilosclerida: Raspiliidae) from deep water, off Jamaica. *Bulletin of Marine Science*.
- Grewing A., Krings M., Galtier J., Kerp H., Klavins S. D., and Taylor T. N. (in press) The oldest fossil endophytic alga and its unusual habitat. *Symbiosis* **34**.
- Grupe G., Manhart H., Mikic Z., and Peters J. (2003) Vertebrate food webs and subsistence strategies of Meso- and Neolithic populations of Central Europe. In *Documenta Archaeobiologiae Vol. 1*. Verlag Marie Leidorf.
- Grupe G. and Peters J. (2003) Decyphering ancient bones. The research potential of bioarchaeological collections (ed. V. Documenta Archaeobiologiae). Verlag Marie Leidorf.
- Hanzlik M., Winklhofer M., and Petersen N. (2002) Pulse-field-remnance measurements on individual magnetotactic bacteria. *J. Magn. Magnetic Materials* **248**.
- Harzhauser M., Böhme M., Mandic O., and Hofmann C. (2002) The Karpatian (Late Burdigalian) of the Korneuburg Basin - A Paleocological and Biostratigraphical Syntheses. *Beitr. Paläont.* **27**, 441-456.
- Haszprunar G., Friedrich S., Wanninger A., and Ruthensteiner B. (2002) Fine structure and immunocytochemistry of a new chemosensory system in the chiton larva (Mollusca: Polyplacophora). *J. Morphol.* **252**(2), 210-218.
- Henssel, K., Schmid, D.U. & Leinfelder, R.R. (2002): Computergestützte 3D-Rekonstruktionen in der Paläontologie anhand von Serienschritten.- *Mathematische Geologie*, 6. 131-142, Dresden.
- Huang S. and Siegert F. (2003 in press) ENVISAT multisensor data for fire monitoring and impact assessment. *International Journal of Remote Sensing*.
- Huang S. and Siegert F. (2003 in press) Land cover classification of arid areas in North China based on time series SPOT VEGETATION imagery. *Remote Sensing of Environment*.
- Jeschke J. M., Kopp M., and Tollrian R. (in press) Conditions for type I functional responses. *Biological Reviews*.
- Kähler P., Oschlies A., Dietze H., Mourino B., Sandow M., and Struck U. (2003 subm.) High rates of nitrogen fixation and TOC subduction in the eastern subtropical Atlantic Ocean. *Nature*.
- Kazmierczak J. and Altermann W. (2002) Neoproterozoic Biomineralization by benthic Cyanobacteria. *Science* **298**, 2351.
- Kazmierczak J., Kempe, S., Altermann, W. (in press) Microbial origin of Precambrian carbonates: Lessons from modern analogues. In *The Precambrian Earth: tempos and events*.
- Keller T., Reichenbacher B., and Gaudant J. (2002) Erstbeschreibung von Atheriniden-Skeletten (Pisces, Teleostei, Atheriniformes) mit Otolithen in situ aus den unteren Hydrobienschichten (Wiesbaden Formation) des Mainzer Beckens, mit einem Beitrag zur Sedimentologie und Paläoökologie. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* **237**, 319-343.
- Kempe A., Schopf J. W., Altermann W., Kudryavtsev A. B., and Heckl W. M. (2002) Atomic Force Microscopy of Precambrian microscopic Fossils. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*, 9117-9120.
- Kerp H. and Krings M. (2003) Kutikularanalytische Befunde zur Abgrenzung der *Odontopteris minor* f. *zeilleri* Potonie von *Odontopteris reichiana* Gutbier. *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg* **241**, 31-42.
- Klavins S. D., Taylor E. L., Krings M., and Taylor T. N. (in print) Gymnosperms from the Middle Triassic of Antarctica: the first structurally preserved cycad pollen cone. *Intern. J. Plant Science*.
- Kopp M. and Tollrian R. (2003) Trophic size polyphenism in the ciliate predator *Lembadion bullinum*: costs and benefits of an inducible offence. *Ecology* **84**, 641-651.
- Kopp M. and Tollrian R. (in press) Coevolution between predator and prey: inducible offences against inducible defenses. *Ecology Letters*.

- Krings M. (2003) A pteridosperm stem with clusters of shoot-borne roots from Namurian B (Upper Carboniferous) of Hagen-Vorhalle (Germany). *Review of Palaeobotany and Palynology* **123**, 289-301.
- Krings M., Grewing A., and Taylor T. N. (2003a) Mriopterid pteridosperms, scrambling and climbing vines of the Late Carboniferous swamp forest: a case study from the Namurian B of Hagen-Vorhalle (Germany). *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie* **124**, 427-448.
- Krings M., Kellogg D. W., Kerp H., and Taylor T. N. (2003c) Trichomes of the seed fern *Blanziopteris praedentata*: implications for plant-insect interactions in the Late Carboniferous. *Botanical Journal of the Linnean Society* **141**, 133-149.
- Krings M., Kerp H., Taylor T. N., and Taylor E. L. (in print-a) How Paleozoic vines and lianas got off the ground: on scrambling and climbing Late Carboniferous - Early Permian pteridosperms. *The Botanical Review* **69**.
- Krings M., Taylor T. N., and Taylor E. L. (in print-b) Structural diversity and spatial arrangement of trichomes in a Carboniferous seed fern. In *Professor D. D. Pant Memorial, Volume 2003, Vistas in Palaeobotany and Plant Morphology: Evolutionary and Environmental Perspectives* (ed. P. C. Srivastava).
- Krombass A., Urhahne D., and Harms U. (2003) Lernen mit Neuen Medien: TREBIS - Entwicklung und Erprobung eines Informationssystems zum Thema Biodiversität. In *Treffpunkt Biologische Vielfalt III. Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen des Übereinkommens über die biologische Vielfalt* (ed. H. Korn and U. Feit).
- Laforsch C. and Tollrian R. (in press-a) The evolution of defenses in multipredator environments: cyclomorphosis in *Daphnia cucullata*. *Ecology*.
- Laforsch C. and Tollrian R. (in press-b) Extreme helmet formation in *Daphnia cucullata* caused by small scale turbulences. *Journal of Plankton Research*.
- Lavik G., Eichner C., Mollenhauer G., Müller P. M., Schneider R. R., Struck U., and Wefer G. (in prep.) Nitrogen isotopes in the Benguela Upwelling systems: - Sea level related offshore migration in the upwelling cell and the impact of denitrification. *Paleoceanography* **in prep.**
- Leinfelder R., Schmid D., Nose M., and Werner W. (2002d) Jurassic reef patterns - The expression of a changing globe. *Society for Sedimentary Geology* **72**, 465-520.
- Lemburg C. and Ruthensteiner B. (2003) Priapulida (Priapswürmer). In *Das Mittelmeer II/1* (ed. R. Hofrichter). Spektrum Akademischer Verlag.
- Olivier N., Hantzepargue P., Gaillard C., Pittet B., Leinfelder R. R., Schmid D. U., and Werner W. (2003) Microbialite morphology, structure and growth: a model of the Upper Jurassic reefs of the Chay Peninsula (Western France). *Palaogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **193**(5), 383-404.
- Overmann J. and Schubert K. (2002) Phototrophic consortia: model systems for symbiotic interrelations between prokaryotes. *Arch. Microbiol.* **177**, 201-208.
- Page S. E., Siegert F., Rieley J. O., Boehm H.-D. V., and Jaya A. (2002a) Carbon released during peatland fires in Central Kalimantan, Indonesia in 1997. *Nature* **420**, 61-65.
- Page S. E., Siegert F., Rieley J. O., Boehm H.-D. V., Jaya A., and Limin S. (2002b) The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature* **420**, 61-65.
- Reckel F., Hoffmann B., MELZER R. R., Horppila J., and Smola U. (2003) Photoreceptors and cone patterns in the retina of the smelt *Osmerus eperlanus* (L.) (Osmeridae, Teleostei). *Acta Zool* **84**, 161-170.
- Reckel F. and MELZER R. R. (2003) Regional variations in the outer retina of *Atherinomorpha* (Teleostei): Photoreceptors, cone patterns and cone densities. *J. Morphol.* **257**, 270-288.
- Reichenbacher, B., Böhme, M., Heissig, K., Prieto, J. & Kossler, A. (subm.): New approaches to assess biostratigraphy, palaeoecology and past climate in the North Alpine Foreland Basin during the late Early Miocene (Ottomanian, Karpatian). - Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Special Volume of the EEDEN-program.
- Reichenbacher, B. & Gaudant, J. (2003): On *Prolebias meyeri* (Agassiz) (Teleostei, Cyprinodontiformes) from the Oligo-Miocene of the Upper Rhinegraben area, with the establishment of a new genus and a new species - *Eclogae geologicae Helvetiae* **96**: 509-520.
- Reichenbacher, B. & Sienknecht, U. (subm.): Otoliths of fossil and modern Old World cyprinodontiform fishes - proxies for taxonomy, diversity, and phylogeny. Part I: *Prolebias Sauvage*, *Aphanius Nardo*, and *Aphaniops Hoedeman*. - *Journal of Evol. Biol.*
- Reichenbacher, B., Uhlig, U., Kowalke, T., Bassler, B., Matzke-Karasz, R. & Schenk, B. (2004): Biota, palaeoenvironments and biostratigraphy of continental Oligocene deposits from the south German Molasse basin (Penzberg Syncline). - *Palaeontology*, **47**(3): 1-39.
- Renner S. S. (im Druck-a) Rewardless flowers in the angiosperms and the role of insect cognition in their evolution. In *Specialisation and generalisation in pollination systems* (ed. N. M. Waser and J. Ollerton). University of Chicago Press.
- Renner S. S. (im Druck-b) Variation in diversity among Laurales, early Cretaceous to Present. *Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk., Copenhagen*.
- Renner S. S. and Beck S. (2003) A new *Miconia* (Melastomataceae) from Bolivia, with remarks on angular-banded species in the Andes. *Novon* **13**(1), 110-112.
- Renner S. S. and Zhang L.-B. (im Druck) Phylogeny and evolution of the pantropical aquatic weed *Pistia stratiotes* (Araceae). *Syst. Biol.*
- Rückert-Ülkümen N., Böhme M., Reichenbacher B., Heissig K., Witt W., and Bassler B. (2002a) Die Fossilführung des Ober-Miozän/Unter-Pliozän Profils von Halitpasa (Manisa, Türkei). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie* **42**, 51-74.
- Rückert-Ülkümen N., Maus M., Glaw F., and Franzen M. (2002b) Kaulquappen von *Pelobates* sp. (Amphibia: Pelobatidae) aus dem Miozän von Beskonak Köyü, Zentralanatolien, Türkei. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie* **42**, 75-82.
- Ruthensteiner B. and Schaefer K. (2002) The Cephalic Sensory Organ in Veliger Larvae of Pulmonates (Gastropoda: Mollusca). *Journal of Morphology* **251**, 93-102.
- Schulz H. M., Bechtel A., Rainer T., Sachsenhofer R. F., and Struck U. (2003 in press) Paleoceneography of the Western Central Paratethys during Nannoplankton Zone NP23 - The Dynow Marlstone in the Austrian Molasse Basin. *Geologica Carpathica*.
- Schweissing M. M. and Grupe G. (2003a) Stable strontium isotopes in human teeth and bone: a key to migration

- events of the late Roman period in Bavaria. *J Archaeol Sci* **30**, 1373-1383.
- Schweissing M. M. and Grupe G. (2003b) Tracing migration events in man and cattle by stable strontium isotope analysis of appositionally grown mineralized tissues. *Int. J. Osteoarch* **13**, 96-103.
- Siegert F. (2003, in press) Feuer im tropischen Regenwald: Ursachen und globale Auswirkungen. In *Spektrum der Wissenschaft*.
- Siegert F., Zhukov B., Oertel D., Limin S., Page S. E., and Rieley J. O. (2003) Peat fires Detected by the bird satellite. *International Journal of Remote Sensing*.
- Spreitzer A. and MELZER R. R. (2003) The nymphal eyes of *Parabuthus transvaalicus* Purcell 1899 (Buthidae): an accessory lateral eye in a scorpion. *Zool. Anz.* **242**, 137-143.
- Strott N. and Grupe G. (2003) Strukturauffälligkeiten des Zahnzementes von Bestattungen des ersten katholischen Friedhofs in Berlin (St. Hedwigs Friedhof, Berlin-Mitte; 1777-1834). *Anthrop. Anz.* **61**, 203-213.
- Struck U., Altenbach A.-V., Gaulke M., and Glaw F. (2002b) Trophic segregation of some Varanids (Reptilia: Varanidae) assessed by stable isotopes ( $\delta^{15}\text{N}$ ,  $\delta^{13}\text{C}$ ). *Naturwissenschaften* **89**(10), 470-473.
- Struck U., Emeis K.-C., Alheit J., Schneider R., Eichner C., and Altenbach A.-V. (2002d) Changes of the upwelling rate of nitrate preserved in the  $\delta^{15}\text{N}$ -signature of sediments and fish scales from the diatomaceous mud belt off Namibia. *GeoBios* **35**(EPA-special issue), 3-11.
- Struck U., Pollehne F., Bauerfeind E., and v. Bodungen B. (accepted September 2003) Sources of nitrogen for the vertical particle flux in the Gotland Sea (Baltic Proper) - results from sediment trap studies. *Journal of Marine Systems* **accepted September 2003**.
- Takeuchi W. and Renner S. S. (2002) A generic record for Faika (Monimiaceae) in Papua New Guinea. *Flora Malesiana Bull.* **13**(1), 54-55.
- Unsöld M. and MELZER R. R. (2003) Myriapoda aus der Zoologischen Staatssammlung München: Die Scutigermopha der Sammlung Verhoeff (Chilopoda: Notostigmopha). *Spixiana*.
- Urhahne D., Jeschke J., Krombass A., and Harms U. (in press) Die Validierung von Frageerhebungen zum Interesse an Tieren und Pflanzen durch computergestützte Messdaten. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*.
- Urhahne D. and Krombass A. (2002) Interesse und Motivation für ein Datenbanksystem zur Biodiversität. In *Erkenntnisweg Biologiedidaktik* (ed. H. Vogt and C. Retzlaff-Fürst). Universitätsdruckerei.
- Wanninger A. and Haszprunar G. (2002a) Chiton myogenesis: perspectives for the development of larval and adult muscle systems in molluscs. *J. Morphol.* **252**(2), 103-113.
- Wanninger A. and Haszprunar G. (2002b) Muscle development in *Antalis entalis* (Mollusca, Scaphopoda) and its significance for scaphopod relationships. *J. Morphol.* **254**(1), 53-64.
- Wurdack J. and Renner S. S. (2002) Melastomataceae. In *Guide to the vascular plants of central French Guiana. Part 2 Dicotyledons. Mem.*, Vol. 76 (2) (ed. S. A. e. a. Mori), pp. 437-465. Bot. Gard.
- Zaar A., Fuchs G., Golecki J. R., and Overmann J. (2003) A new purple sulfur bacterium isolated from a littoral microbial mat, *Thiorhodococcus drewsii* sp. nov. *Arch. Microbiol.* **179**, 174-183.
- Zhang L.-B. and Renner S. S. (2003) Deepest splits in Chloranthaceae as resolved by chloroplast sequences. *Intern. J. Plant Science*.
- Zühlke R., Bouaouda M.-S., Ouajhain B., Bechstädt T., and Leinfelder R. (in press) Quantitative Meso-/Cenozoic Development of the Eastern Central Atlantic Continental Shelf, Western High Atlas, Morocco.-. *Marine and Petroleum Geology*

#### Unrezensiert

- Alheit J., Struck U., and Baumgartner T. (2003) Box 1: Establishing baseline variability from palaeoecological records. In *Marine Ecosystems and Global Change*, Vol. IGBP Science No. 5 (ed. M. Barange and R. Harris), pp. 7. GLOBEC.
- Altenbach A. V. and Struck U. (2002) Über Paläoklima, Hochproduktion und eine aussergewöhnliche Foraminifere im Auftriebsgebiet vor Namibia. *Geowissenschaftliche Mitteilungen (GMIT)* **8**, 24.
- Alverson K., Baumgartner T., Struck U., and Alheit J. (2003) Interdecadal to multi-centennial variability in marine fish populations. *Pages Newsletter* **subm.**
- Leinfelder R. (2003b) Jurassic Reefs & their use in basin analysis and hydrocarbon exploration - with special emphasis on stromatoporoid facies. In *Geological Technical Services Memorandum, Technol. Dept. Geolog. Research and Developm. Division, Saudi Aramco, Dhahran*, Vol. 30, pp. 96+155 (append) + CD-Rom. Saudi Aramco.
- Leinfelder R. (2003c) Korallenriffe - Zentren der Artenvielfalt und Evolution.- In: Hansch, W. (ed): Katastrophen in der Erdgeschichte. Wendezeiten des Lebens. *Museo* **19**, 180-199.
- Leinfelder R., Kull U., and Brümmer F. e. (2002, 2nd ed.) *Riffe - ein faszinierendes Thema für den Schulunterricht. Materialien für die Fächer Biologie, Erdkunde und Geologie.- 2. überarbeitete Auflage, kostenlose online pdf-Version.* <http://www.riffe.de/schulbuch>. GeoBio-Center at LMU.
- Neumüller F. (2002) Internetprojekt "Virtuelle Bayernsammlung: Tagfalter", Ludwig-Maximilian-Universität. Sach V. J., Gaudant J., Reichenbacher B., and Böhme M. (2003) Die Fischfaunen der Fundstellen Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel 2 (Miozän, Obere Süßwassermolasse, Südwestdeutschland). *Stuttgarter Beiträge für Naturkunde Serie B*, **334**, 25.

## Berichte

- Nose M., Werner W., and Leinfelder R. (2003) Riffe-Oasen der Weltmeere, seit 3 Milliarden Jahren. *Offizieller Katalog zu den Mineralientagen München 2003*, 146-155.
- Schreilechner P., Krombass A., Urhahne D., Jeschke J., and Harms U. (2002) Multimediales Lernen im

Naturkundemuseum Dornbirn. Das EU-Projekt "TREBIS" - Informationen über Artenvielfalt und Ökologie. In *Leben in Hülle und Fülle*.

## Poster und Vorträge (GBC-Members)

- Alheit J., Emeis K.-C., Hagen E., Klingelhoefter E., Möllmann C., and Struck U. (2002) Einfluss von Klimaschwankungen auf marine Ökosysteme. *Begehung des Institut für Ostseeforschung Warnemünde*, Poster.
- Altermann W. (2002a) Application of AFM in Archean palaeontology and in sedimentology- experiments for the mission to Mars. Universität Paris Altermann W. (2003a) Archaische Cyanobakterien und Biomineralization. LMU, Mitgliederversammlung, GBC.
- Altermann W. (2003b) Atomic Force Microscopy in Palaeontology and Sedimentology-extraterrestrial applications. Univ. Münster, Institut für Planetologie. Altermann W., Kempe A., and Heckl W. M. (2003) Application of Atomic Force Microscopy on Sedimentary Rocks - Experiments for the Mission to Mars. *EGS-AGU-EUG*.
- Böhme M. (2002b) Klimagekoppelte Dynamik von Ökosystemen und die Rekonstruktion ihrer trophischen Strukturen am Beispiel von neogenen Süßwasserablagerungen. *GEO-Konferenz*, Würzburg, Germany
- Böhme M. (2002d) Miocene Climatic Optimum: Evidence from Lower Vertebrates of Central Europe. *Arbeitskreis Wirbeltierpaläontologie*. Laimering, Bavaria
- Böhme M. (2002g) Reconstruction of freshwater Ecosystems. *EPA, Freshwater Paleoecosystem Workshop*. Fribourg, France
- Böhme M. and Ilg A. (2002a) Comparing climatic trends in the Lower and Middle Miocene of South- and Central Europe. *ESF- EEDEN plenary workshop*. Frankfurt, Main.
- Böhme M. and Ilg A. (2002b) Comparing climatic trends in the Lower and Middle Miocene of South- and Central Europe. *ESF-EEDEN plenary workshop*. Frankfurt Main
- Böhme M. and Ilg A. (2002c) The Miocene Climatic Optimum implications for environmental and ecosystem reconstructions. *EEDEN Workshop, aquatic ecosystems*. Frankfurt Main
- Böhme M. and Ilg A. (2002d) The paleobiological meaning of resident and ransient taxa in the south german molasses basin and the fissure fillings (HRI III). *ESF-EEDEN workshop*. Frankkkfurt Main
- Bohn J., Dunlop J., Friedrichs A., Haszprunar G., Jäger P., MELZER R. R., and Spelda J. (2003) TYTEARG - TYpes of TERrestrial ARthropods of Germany. Sustainable use and conservation of biological diversity - a challenge for society. Berlin
- GeoBio-CenterLMU and Struck, U. (2002a) Das GeoBio-CenterLMU, ein neues interdisziplinärer Verbund von Forschern der Bayerischen naturwissenschaftlichen Staatssammlungen und Wissenschaftlern der LMU. *BioSys-Symposium*,. ZSM, München.
- GeoBio-Center<sup>LMU</sup> and Struck, U. (2002b) Das GeoBio-CenterLMU, ein neues interdisziplinärer Verbund von Forschern der Bayerischen naturwissenschaftlichen Staatssammlungen und Wissenschaftlern der LMU. *Münchner Wissenschaftstage!!!*
- Grewing A., Krings M., Galtier J., Taylor T., and Kerp H. (2003) Eine endophytische Alge in Megasporen aus dem oberen Vise (Unterkarbon) von Frankreich. *Jahrestagung des Arbeitskreises für Paläobotanik und Palynologie*.
- Harms U. (2002) Learning with new Media: TREBIS - Trial and Evaluation of a Biodiversity Information System. *ERIDOB Conference*. Toulouse, France.
- Harms U. (2003a) Alters- und Geschlechtsunterschiede beim außerschulischen Lernen mit einem computergestützten Informationssystem zur Biodiversität. *Internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik im Verband Deutscher Biologen (vdbiol)*. Berlin,
- Harms U. (2003b) Biodiversität mit neuen Medien entdecken. *Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktik e.V. (GFD)*.Berlin.
- Harms U. (2003c) Learning about Biodiversity with New Media: Evaluation of an Information System. *EARLI Conference*. Pada, Italy
- Haszprunar G. (2002a) Die Artbeschreibung - keineswegs "nur descriptiv" sondern ein Hypothesenkonstrukt. *6. Jahrestagung der GfBS*.ZSM, München
- Haszprunar G. (2002b) Is Mollusca segmented? *Morphology, Molecules, Evolution, and Phylogeny in Polychaeta and Related Taxa*. Osnabrück, Germany
- Haszprunar G. and MELZER R. R. (2003) GBIF-Germany, Evertebrata II (Mollusca, Chelicerata, Myriapoda). - a coordinated type programme. Sustainable use and conservation of biological diversity - a challenge for society. Berlin.
- Ilg A. and Böhme M. (2002a) GIS-mapping and the environmental and climatical maning of the spatial and temporal distribution of Diplocynodon (Alligatoridae) in the Miocene. *ESF-EEDEN workshop Paleobiology*. Frankfurt, Main.
- Ilg A. and Böhme M. (2002b) GIS-mapping and the environmental and climatical meaning of the spatial and temporal distribution of Diplocynodon (Alligatoridae) in the Miocene. *ESF-EEDEN workshop*. Frankfurt, Main.
- Kellogg D. W., Taylor T. N., and Krings M. (2003) The ultrastructure and function of glandular trichomes in *Sicana odorifera* (Cucurbitaceae). *Botany 2003. Botanical Society o America Annual Meeting*. Kansas, USA.
- Heß M. and Melzer R. R. (2003) *Anoplodactylus petiolatus* (Pycnogonida) and *Hydractinia echinata* (Hydrozoa) - observations on galls, feeding behaviour and the host's defence. *Vie et Milieu*.
- Kempe A., Altermann W., Baisch B., Jamitzky F., Markert T., and Heckl W. M. (2003) Discrimination of aqueous and aeolian paleoenvironments by atomic force microscopy - a

- database for the characterization of Martian sediments. *3rd European Workshop on Exo/Astrobiologie*. Madrid.
- Kempe A., Altermann, W., Heckl, W.M. (2003b) Preparation of carbonaceous fossil unicells in chert for atomic force microscopy. Nice.
- Krautter M., Conway K., Barrie J. V., Lehnert H., and Reiswig H. (2003) Sponge Reefs in the Queen Charlotte Basin, Canada: Biological and Ecological Controls on Growth and Development. *2nd International Symposium of Deep Sea Corals*, Erlangen.
- Krings M., Grewling A., Taylor T. N., and Galtier J. (2003b) Lageniastrom macrospores, the oldest fossil endophytic alga. *Botany 2003. Botanical Society of America Annual Meeting*. Kansas, USA.
- Leinfelder (2002) Riffe - Oasen der Weltmeere seit 3 Milliarden Jahren, Gymnasium Neumarkt in der Oberpfalz.: Einführungsvortrag anlässlich der Eröffnung der gleichnamigen Schulwanderausstellung des GeoBio-Centers zum Jahr der Geowissenschaften.
- Leinfelder (2002): Riffe unter Stress - früher und heute. Beitrag zur Ringvorlesung der LMU 'Mensch und Umwelt' zum Jahr der Geowissenschaften.
- Leinfelder (2002): Riffe - Oasen der Weltmeere seit 3 Mrd. Jahren., Gymnasium Hilpoltstein. Einführungsvortrag anlässlich der Eröffnung der gleichnamigen Schulwanderausstellung des PMM zum Jahr der Geowissenschaften.
- Leinfelder (2002): Korallenriffe und Rifforganismen als Umweltanzeiger – Ein fächerübergreifendes Thema für den Schulunterricht.- Workshop System Erde (Federführung Institut für Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel), Deutsches Museum, München, 3. Sept. 2002
- Leinfelder, R. 2002: Die Entwicklung der Biodiversität – Das Beispiel der Riffe.- Münchner Wissenschaftstage 2002, 17. Oct., TU-Audimax, München.
- Leinfelder R. (2003a) Begrüßung und thematische Einführung. *Riffe-Oasen der Weltmeere*. – Münchner Wissenschaftstage.
- Leinfelder (2003) Riffe - Oasen der Weltmeere seit 3 Mrd. Jahren. 20. Feb 2003, Max-Reger-Gymnasium Amberg. Einführungsvortrag anlässlich der Eröffnung der gleichnamigen Schulwanderausstellung des PMM und des GeoBio-Centers
- Leinfelder (2003) Riffe – Städte unter Wasser, seit 3 Mrd. Jahren, 20.3.2003: Vortrag Städtisches Naturkundemuseum Heilbronn
- Leinfelder (2003): Jurassic Reefs & Their Potential in Basin Analysis and Hydrocarbon Exploration - with special emphasis on stromatoporoid facies.- Short Course, Saudi Aramco and King Fahd-University, Dhahran, 4.-6. Oct, 2003.
- Leinfelder R., Henßel K., and Schmid D. (2002a) Der Einsatz des Webs zur Visualisierung von Forschungsergebnissen, Anwendung interaktiver Lehrmodule und Präsentation von Sammlungsobjekten. *Geo2002-conference*, Würzburg
- Leinfelder R., Nose M., Schmid D., Werner W., and Struck U. (2002b) Riffe als Monitore und Rekorder für Umwelt und Klima. *Münchner Wissenschaftstage*.
- Leinfelder R., Nose M., Werner W., Schmid D., Struck U., März K., and Saric B. (2002c) Evolution von Korallenriffen – Die positive Rolle von Stress? *Geo2002-conference*.
- Melzer R. R. (2002a) Sinnesorgane und sensorische Projektionen bei Arthropoden. *Kolloquium an der TU München*.
- Melzer R. R. (2002b) Vorschlag für die Ausrichtung in München durch das GeoBio-CenterLMU. *Phylogenetische Symposium*, München
- Melzer R. R. (2003b) Nobody is perfect: Zur Biologie und Systematik der Pantopoda (Asselspinnen). *Zoologische Systematik in der ZSM*. Workshop, ZSM, München.
- Melzer R. R. and Schrödl M. (2002) Mitorganisation der und Herausgabe des Abstractbands. *5. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik (GFBS; München, 18.-20.9.02)*.
- Melzer R. R. and Schrödl M. (2003) Abstracts of the 5th annual meeting of the Gesellschaft für Biologische Systematik (Society for Biological Systematics). *Org. Divers Evol. Journal paper, submitte*
- Melzer R. R. and Spreitzer A. (2003) Evolution of arthropod eye development: pattern formation in the lateral ocelli of *Parabuthus transvaalicus* Purcell 1899. *Org. Divers Evol. Journal Abstract volume (see above)*
- Page S. E., Rieley J. O., and Siegert F. (2003a) Indonesia Burning: The Contemporary Role of Fire in the Carbon Dynamics of Tropical Peatlands. *XVI INQUA Congress Juli 23-30*. Reno, USA
- Page S. E., Rieley J. O., and Siegert F. (2003b) The Role of Fire in the Carbon Dynamics of Tropical Peatlands. *Nared 2003 Conference*. Kuching, USA
- Reichenbacher B. and Böhme M. (2002) New approaches to assess aquatic ecosystems in the North Alpine Foreland Basin during HRI 3. *ESF-EEDEN planary workshop*. Frankfurt, Main.
- Ruthensteiner B. (2002a) Preliminary notes on the ultrastructure of the Chaetodermalarva. *1st International Aplacophoran Conference and Workshop*. Kristineberg, Sweden.
- Ruthensteiner B. (2002b) A "protonephridial" stage in kidney development of *Antalis entalis* (Mollusca, Scaphropoda). *Jahrestagung der GfBS*. ZSM, München.
- Ruthensteiner B. (2003a) The Gastropoda of Meteor 48. *First DIVA Workshop*. Wilhelmshaven.
- Ruthensteiner B. (2003b) Morphology and anatomy of *Williamia gussonii* (Siphonariidae) by 3D-visualisation and a discussion on the taxonomic status of the species. *Limpests 2003*. Millport, UK
- Ruthensteiner B. and Haszprunar G. (2002) A "protonephridial" stage in kidney development of *Antalis entalis* (Mollusca, Scaphopoda). *6. Jahrestagung der GfBS*. ZSM, München.
- Struck U. (2002a) Stable N-Isotopes as tracer for eutrophication in the Baltic Sea. *Münchner Wissenschaftstage*.
- Struck U. (2002b) Wie reagieren Fischbestände auf kleinskalige Klimaschwankungen im Auftriebsgebiet vor Namibia? *Geowissenschaftliches Kolloquium*, LMU München
- Struck U. (2003) Fischereiforschung mal ganz anders. *jährliche Mitgliederversammlung*. Jahrestagung der Freunde der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie, München, Germany.
- Struck U., Alheit J., Altenbach A. V., Crawford R., Emeis K.-C., Feistel R., Hagen E., Kligelhoefter E., Schneider R. R., and Shannon L. (2002a) Decadal and Centennial Variability in the Benguela Current. *2nd. Globec open Science Meeting*, 76-77. Qingdao, VR Chin
- Struck U., Böhme M., and Ilg A. (2002c) Isotope Investigations in aquatic paleo-ecosystems in the Lower Pliocene of Northern Greece. *EEDEN Workshop, aquatic ecosystems*. Frankfurt, Main.
- Taylor T., Hass H., Krings M., Klavins S. D., and Kerp H. (2003) Fungi from the Rhynie Chert: a view from the dark

side. *The Rhynie Hot Spring System: Geology, Biota & Mineralisation*. Aberdeen, UK.

Van der Made J. and Böhme M. (2002) Large mammal and Lower Vertebrate events during High Resolution Intervall 3. *ESF-EEDEN planary workshop*. Frankfurt, Main.

Won H. and Renner S. S. (2003) Horizontal gene transfer from flowering plants to Gnetum. *Proceedings of the National Academy of Science*.

Wright D. T. and Altermann W. (2003) The role of sulphate reducing bacteria in carbonate formation. *International Workshop on Geobiology*. Aarhus, Denmark.

### Awards

Bavaria L. S. (2002) Communicator Award 2002 for Wolfgang Heckl. *Life Science Bavaria* **01**, 3.

Grupe, G. (2003) Bundesverdienstkreuz

### Veranstaltungen des GBC

GeoBio-Center<sup>LMU</sup> (2002): Mitveranstalter der Jahrestagung der Gesellschaft für Biodiversität und Systematik in der ZSM, Sept. 2002.

Bandel K. (2003) Evolution der Gastropoden aus paläontologischer Sicht. *Paläontologisches Kolloquium*.

Bauch H. A. (2003) Vo sibirischen Permafrost ins Nordpolarmeer - Neue Erkenntnisse zur spätquartären Klimaentwicklung. *Vortragsreihe des GeoBio-Centers<sup>LMU</sup>*.

Hay W. W. (2003) Einige Spekulationen über die ozeanische Zirkulation in der Kreidezeit. *Kolloquium Dept. Geo- u. Umweltwissenschaften LMU*.

GeoBio-Center<sup>LMU</sup> and Haszprunar, G., Struck, U., Melzer, R. (2003) Phylogenetisches Symposium. 23-25.11.2003 in der Paläontologie der LMU

Ruthensteiner, B. für GeoBio-Center<sup>LMU</sup> (2003): Mitveranstalter der International Echinodermal Conference, Munich.

Miller H. (2003) Grußworte und Ausstellungseröffnung. *Riffe-Oasen der Weltmeere*.

Püschel H. (2003) Eine Riff-Ausstellung macht Schule: ein Erfahrungsbericht. *Riffe-Oasen der Weltmeere*.

Struck U., Falk M., and Thalhammer S. (2003) Gemeinschaftsstand Bayern Innovativ, Darstellung innovativer Forschung von GeoBio-Center<sup>LMU</sup> und CENS. *Biotechnica 2003*.

### Interviews, Fernsehbeiträge, Zeitungsartikel

Alpha-Forum. (2003) Gespräch mit Prof. Dr. Wolfgang Heckl. Bayern Alpha

Heckl W. M. (2002) Von der vielleicht radikalsten Technik der menschlichen Geschichte. Hat die Nanotechnologie endgültig ihre Unschuld verloren? In *FAZ*.

Leinfelder R. (2002a) Die Entwicklung der Biodiversität – Das Beispiel der Riffe. In *Manuskriptband zu den Münchner Wissenschaftstagen „Lebendige Erde“*. VdBiol.

Leinfelder R. (2002b) Riffe oder die Entwicklung der Biodiversität. Was war, was ist und wie es sein wird. *Biologen heute* **6**, 2-7.

Magazin L. (2002) Where to, Wohin geht die Reise, Herr Heckl? In *Lufthansa Magazin*, Vol. 11/2002.

Melzer R. R. (2003) Carl Klunzinger - ein früher Aussteiger als "Arzt und Naturforscher zu Koseir am Roten Meere". *DATZ* **10 und 11**.

Naeser, T. (2003): Zwischen belebter und unbelebter Natur. Das GeoBio-Center fördert den Austausch zwischen naturwissenschaftlichen Instituten. – *Münchner Merkur*, 25. Febr. 2003.

Schrödl M. (2003) Bedrohte Farbenpracht, Zooogen überwachen indonesische Riffe. In *Münchner Merkur* **201**, pp. 13.

Thurau M. (2002) Zacken in der Fieberkurve, Artikel über Florian Siegert. In *Süddeutsche Zeitung*, Vol. 268, pp. 44.

### Diplom-, Doktor- und Habilitationsschriften von oder unter Betreuung von GBC-Mitgliedern

Asam T. (2003) Archäometrische Rekonstruktion menschlicher Subsistenzstrategien im steinzeitlichen Bayern, Ludwig-Maximilian-Universität.

Bantzhaff P. (2002/2003) Geologische Diplomkartierung westlich von Prieska, Südafrika, Ludwig-Maximilian-Universität.

Böhme M. (2002f) Paläoklima und aquatische Ökosysteme im Neogen Europas- Neue Forschungsansätze auf der Basis von Niederen Wirbeltieren, Habilitationsschrift, Ludwig-Maximilian-Universität.

Bösl C. (2003) Stabile C- und O-Isotope des strukturellen Karbonates archäologischer Knochenfunde in der

Paläoökosystemforschung, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.

Brückner M. (2003a) Vergleichende Morphologie und Anatomie zweier Microgastroda: *Skenea serpuloides* (Montagu, 1808) und *Cyclostremiscus ornatus* Olsson McGinty, 1958 (Mollusca: Vetigastropoda: "Skeneidae", Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.

Brückner M. (2003b) Zur Taxonomie, Anatomie und Phylogenie skeneimorpher Vetigastropoda (Mollusca), Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.

Czermak A. (2003) Anthropologische Analyse der Skelettfunde aus der Separatgrablege von Etting Lkr. Ingoldstadt, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.

- Eheberg D. (2002) Myogenese und Neurogenese von *Ovatella myosotis* (Gastropoda: Pulmonata: Ellobiidae), Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Fahrner A. (2002) Vergleichende ultrastrukturelle Untersuchungen der Exkretionsorgane bei Opisthobranchiern (Mollusca: Gastropoda), Dissertation, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Frei S. (2002/2003) Geologische Kartierung nordöstlich von Prieska, nördliche Kapprovinz, Südafrika, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Heithier N. (2003) Morphologie des Sehsystems von *Cylindroiulus truncorum* (Silvestri, 1896) (Diplopoda, Julidae) - das akzessorische Lateralaug und die Ozellen, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Kempe A. (2003a) Entwicklung einer neuen Präparationsmethode und Untersuchung verkieselter Mikrofossilien des Präkambriums mit Hilfe der Rasterkraft- und Elektronenmikroskopie. Dissertation, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Kohlmann F. (2002/2003) Geologische Kartierung der Nauga Farm, nördliche Kapprovinz, Südafrika, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Kristen I. (2003) Paläoklimatologische Untersuchungen im Auftriebsgebiet vor Namibia. Diplomarbeit, Ludwig Maximilians Universität.
- Lösch S. M. (2003) Nahrungsnetze im frühneolithischen Nevali Cori - Rekonstruktion mittels stabiler C-, N- und O-Isotope in archäologischen Skelettfunden, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Mangalo M. (2003) Verteilung von Mollusken in Auftriebsedimenten vor Namibia, Diplomarbeit, Ludwig Maximilians Universität.
- März, K. (2002): Rekonstruktion der Umweltbedingungen durch physikalische Befunde in der Wassersäule und isotopengeochemische Untersuchungen an rezenten, kalkabscheidenden Organismen in der Bucht von Almirante (Karibik, Panamá). Diplomarbeit, LMU
- Meyer R. (2003) Decapoda-Larven aus der Nordadria: Merkmalsanalyse und Atlas, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Riedel A. (2002) Taxonomy, phylogeny, and zoogeography of the weevil genus *Euops* (Insecta: Coleoptera: Curculionidae) in the Papuan Region., Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Rössner G. (2003) Miozäne Ruminantia Süddeutschlands. Taxonomie und Ökologie, Habilitationsschrift, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Schopf S. (2003) Zur Morphologie und Entwicklung von *Williamia radiata* (Pease, 1861) - Eine Studie mittels 3d-Computervisualisierung, Diplomarbeit, Ludwig-Maximilian-Universität.
- Zwingers, D. (2003) Geobiologie der rezent gebildeten Onkoide aus der oberen Alz bei Truchtlaching, Oberbayern. Diplomarbeit, LMU.
- sowie 2 externe, für die Univ. Stuttgart mitbetreute Diplomarbeiten in Panamá.

## Anhang 2

### Inventarliste des GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

Die komplette Inventarliste (incl. Kosten und Standort) ist im internen Bericht festgehalten, der auf Anfrage vom Sprecher erhältlich ist bzw. im Intranet-Bereich der Website zur Verfügung steht

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	GeoBio-Center	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inventarliste	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Stand 07.11.2003	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nr.	Zahl	Bezeichnung	Datum
1	1	MAC Laptop G4	Aug 02
2	1	ROV	Aug 02
3	1	Steuerpult	Aug 02
4	1	Rollwagen/ROV	Okt 02
5	1	Zarges Kiste	Nov 02
6	1	Zarges Kiste	Nov 02
7	1	I-Mac	Jul 02
8	1	PC	Mai 03
9	1	LCD Screen	Mai 03
10	1	AD 25 (DIONEX)	Nov 02
11	1	ICS 90 (DIONEX)	Nov 02
12	1	Autosampler (DIONEX)	Nov 02
13	1	Möbel Sekretariat	Nov 02
14	1	Canon IXUS UW	Jun 03
Tauch- utensilien			
21/2002	1	Zodiac/Bombard C5	Nov 02
22/2002	1	Mercury Motor F-40	Nov 02
19/2002	1	Tauchkomputer	Nov 02
20/2002	1	Tauchkomputer	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Kompressor KT Mini H Classic	2003
<input type="checkbox"/>	1	Zarges Kiste	2003
<input type="checkbox"/>	1	Zarges Kiste	2003
<input type="checkbox"/>	1	2er Konsole	2003
<input type="checkbox"/>	1	2er Konsole	2003
<input type="checkbox"/>	1	Hartbodendredge	2003
<input type="checkbox"/>	1	Druckschlauch	2003
<input type="checkbox"/>	2	Atemregler	2003
<input type="checkbox"/>	2	Oktopus Cyclon	2003
<input type="checkbox"/>	2	Oktopus Halter	2003
<input type="checkbox"/>	2	Frostschutzkappen	2003
<input type="checkbox"/>	2	Ersatzteilset Cyclon	2003
<input type="checkbox"/>	2	Int. Bügeladapter	2003
<input type="checkbox"/>	2	DIN Schraubadapter	2003
<input type="checkbox"/>	2	Bleigurt	2003
<input type="checkbox"/>	4	Gewicht 3 kg	2003
<input type="checkbox"/>	4	gewicht 2 kg	2003
<input type="checkbox"/>	6	Gewicht 1 kg	2003
<input type="checkbox"/>	2	Tauchtasche	2003
<input type="checkbox"/>	2	Tauchermesser Titan	2003
<input type="checkbox"/>	2	Notlampen	2003
<input type="checkbox"/>	1	Tauchboje	2003
<input type="checkbox"/>	1	100m Leine	2003
<input type="checkbox"/>	2	Tarierjacke M u. L	2003
<input type="checkbox"/>	2	Schlauchhalter	2003
<input type="checkbox"/>	1	Prüfmanometer	2003
<input type="checkbox"/>	6	Schlauberstärker	2003

<input type="checkbox"/>	1	Doppelwerkzeug Cyklon	2003
<input type="checkbox"/>	4	Taucherlampen MARES	2003
<input type="checkbox"/>	2	Pfeifen	2003
Sep 03	9/2003	DNA-Sequenzier	2003
XX	XX	GPS-Wasserfest	2003
	1	Elektroaußenborder	Dec 03
	3	„Automontage	Oct 03
5/2002	1	HP LJ 2200	Nov 02
15-1/2002	1	Wasserschöpfer	Nov 02
15-2/2002	1	Wasserschöpfer	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Planktonnetz	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Planktonnetz	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Netz	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Netz	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Gefriertrocknung Christ	Nov 02
<input type="checkbox"/>	1	Amira Software (1Lizens)	Jul 03
10/2003	1	2xMiniCTD+Zubehör	Oct 03
<input type="checkbox"/>	1	Spektralphotometer	02.Dec.03
<input type="checkbox"/>	1	Apple G5 Dual	Dec. 03

### Anhang 3

#### **Auflistung aller Drittmittelprojekte in inhaltlicher und/oder technischer Kooperation mit dem GeoBio-Center<sup>LMU</sup>**

*Detaillierte Angaben finden sich im internen Jahresbericht, der beim Sprecher oder im Intranet-Bereich dieser Website zur Verfügung steht.*

Zeichenerklärung:

- 1) = Thema und Ausrichtung des Projektes
- 2) = Fördereinrichtung, Förderkennzeichen
- 3) = Bezug zum GeoBio-Center<sup>LMU</sup>
- 4) = (Finanzvolumen: nur interner Bericht)
- 5) = beteiligte Wissenschaftler des GeoBio-Centers<sup>LMU</sup>
- 6) = Status
- 7) = (sonstiges: nur interner Bericht)

1) Antrag im Rahmen der Auswertung für METEOR-Fahrten, DFG 322 516  
Thema: Vergleich der mikrobiellen Lebensgemeinschaften und Kultivierung prägender Vertreter aus Wassersäule, Sedimentoberfläche und Sapropelschichten

- 2) DFG, Förderkennzeichen Ov 20/9-2
- 3) inhaltliche Zusammenarbeit
- 5) Overmann, Projektleiter
- 6) Laufend

1) Antrag im Rahmen der Auswertung für METEOR-Fahrten, DFG 322 516  
Thema: Rezente und fossile Gemeinschaften grüner Schwefelbakterien im Schwarzen Meer

- 2) DFG, Förderkennzeichen Ov 20/8-2
- 3) inhaltliche Zusammenarbeit
- 5) Overmann, Projektleitung
- 6) Laufend

1) Populationsbiologische Konsequenzen induzierbarer Verteidigungen“ Limnologische, Ökologische Ausrichtung

- 2) DFG, TO 171/1-1 und TO 171/1-2
- 3) Geräte und Ressourcen des GBC
- 5) Tollrian, Antragsteller, Leitung
- 6) laufend□

1) Strategien von Reproduktion und Wachstum bei der Steinkoralle *Seriatopora hystrix*: populationsgenetische und demographische Analysen einer ‚unkonventionellen‘ Life History. (in Kooperation mit Dr. Beate Nürnberger LMU). Populationsgenetische Untersuchungen mit Mikrosatelliten bei Korallen. Meeresbiologische, Evolutionsökologische Ausrichtung□

- 2) DFG, NU 51/5-1
- 3) Geräte und Ressourcen des GBC
- 5) Dr. R. Tollrian, Co-Antragsteller, Leitung der Probennahmen
- 6) laufend□

1) „Inducible defences: from individual plasticity to food web dynamics and persistence.“ Mit Dr. Mooij (Hauptantragsteller), Netherlands Institute of Ecology, NIOO-Centre for Limnology finanziert von der Niederländischen Forschungsgemeinschaft ALW. Limnologische Ausrichtung

- 2) ALW-Projekt
- 3) Geräte und Ressourcen des GBC
- 5) Dr. R. Tollrian, Co-Antragsteller, Leitung eines Teilprojektes
- 6) laufend□

- 1) Doktorandenstipendium für Herrn Günther Försterra. "Strukturelle Bentosanalysen am Beispiel südchilenischer Fjorde"
- 2) DAAD
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Betreuer
  - 6) laufend
- 1) Doktorandenstipendium für Frau C. Lemcke. "Faktoren der Dezimierung heimischer Amphibien und deren Anpassungspotential an die Umwelt"
- 2) Evangelisches Studienwerk
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Betreuer, Projektplanung
  - 6) laufend
- 1) Doktorandenstipendium für Frau Sybille Glöckl. "Faktoren und Effekte der phänotypischen Plastizität am Beispiel der induzierbaren Verteidigungen bei *Daphnia pulex*"
- 2) Studienstiftung des Deutschen Volkes
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Betreuer, Projektplanung
  - 6) laufend
- 1) Doktorandenstipendium Frau Katharina Engel. "Faktoren und Effekte der Invasion von Arten am Beispiel von *Daphnia lumholtzi*"
- 2) Hans-Seidl-Stiftung
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Betreuer, Projektplanung
  - 6) laufend
- 1) Doktorandenstipendium mit Sachmitteln für Pascal Weber. "Interspezifische Aggressionsmechanismen bei Steinkorallen"
- 2) Stipendium der Universität München
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Betreuer, Projektplanung
  - 6) laufend
- 1) "Einsatz und Entwicklung akustischer und optischer Korrelations- und Mikroskopieverfahren zur Untersuchung der Funktionsmorphologie und der koordinierten Bewegung lebender Planktonorganismen“ Limnologische, Ökologische Ausrichtung, Kooperation mit dem Physikalischen Institut der Universität Leipzig, Prof. Grill
- 2) DFG-Projekte TO 171/4-1
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Antragsteller, Leitung
  - 6) Demnächst Neuantrag
- 1) "Einsatz und Entwicklung akustischer Mikroskopieverfahren zur Untersuchung der Funktionsmorphologie lebender Planktonorganismen“ Limnologische, Ökologische Ausrichtung, Kooperation mit dem Physikalischen Institut der Universität Leipzig, Prof. Grill
- 2) DFG-Projekte
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC
  - 5) Dr. R. Tollrian, Antragsteller, Leitung
  - 6) beantragt
- 1) "Kreisläufe von organischen Korallenexsudaten in Korallenriffökosystemen“ Meerebiologie, Ökologische Ausrichtung
- 2) DFG-Projekte
  - 3) Geräte und Ressourcen des GBC, Postdoktorand am GBC angesiedelt
  - 5) Dr. R. Tollrian, Co-Antragsteller, Leitung
  - 6) beantragt
- 1) Sonderforschungsbereich SFB 607 Wachstum und Parasitenabwehr, Teilprojekt B7: Biomasse von Ektomykorrhizen und deren extramatrikalem Mycel sowie Artenbestand unter dem Einfluss von erhöhtem Ozon-

und CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft.

- 2) DFG, SFB 607 TP B7
- 3) Lizenzen des Programms AutoMontage zur räumlichen Darstellung verschiedener biologischer Objekte
- 5) Prof. Dr. Reinhard Agerer
- 6) laufend, Verlängerung beantragt

1) Zoologie, Malakologie, Morphologie, Entwicklungsbiologie, Licht- und Elektronenmikroskopie, Schnittserienauswertung, 3D-Rekonstruktion und -Visualisierung

- 2) DFG, RU 895/2-1, 2-2
- 3) Es wurde angegeben, dass die zentrale Software (Amira) über das GBC zur Verfügung steht.
- 3 Jahre mit gewünschtem Förderbeginn Juni 2004
- 5) Projektleiter: Dr. Bernhard Ruthensteiner
- 6) beantragt

1) „IsoEcoChem“, Thema: Stickstoffisotope in Auftriebssedimenten vor Namibia

- 2) DFG-Meteoauswertung
- 3) Antragstellung durch GeoBio-Center<sup>LMU</sup>
- 5) Leiter: Struck, beteiligt Altenbach
- 6) demnächst Neuantrag

1) „Blackshale“, Genese von Schwarzschiefern in der Erdgeschichte

- 2) DFG,
- 3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>
- 5) Leinfelder, Struck, Beteiligt Ebli
- 6) demnächst Neuantrag

1) „RESTOREPEAT“, Thema: Satelliten gestützte Überwachung von Moorrenaturierung

- 2) EU, 6. Rahmenprogramm Kennzeichen: 510931
- 3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>
- 5) Leiter: Siegert, beteiligt Struck
- 6) bewilligt, Beginn: Okt. 2004

1) "Wirtspflanzenspezifität und Arthropoden-Artenzahlen: Genauere Schätzungen aus Erwin's fogging-Proben durch DNA-Taxonomie". Das interdisziplinäre Projekt (Zoologie - Botanik - DNA-Taxonomie) zielt auf Ermittlung von Wirtspflanzenbeziehungen bei südamerikanischen Raupen (aus 1.800 statisch hervorragend auswertbaren fogging Experimenten) mit Wirtspflanzenidentifikation per Darminhaltsanalyse und Artbestimmung der Raupe per Vergleich mitochondrialer Gene mit Sammlungsmaterial. Anhand der präzisierten Daten zu Wirtspflanzenspezifität soll die Diversität der Primärkonsumenten (Arthropoda) geschätzt werden.

- 2) DFG
- 3) Verwendung der GeoBio-Grundausrüstung
- 5) Dr. A. Hausmann, ZSM (Antragsteller), M. Miller, ZSM/Arbeitsgruppe DNA-Tax (vorgesehen für die Postdoc-Stelle), Frau Prof. S. Renner, BSM (vereinbarte Kooperation bei der molekularen Identifikation von Pflanzen)
- 6) demnächst Neuantrag

1) Hochauflösende multidimensionale Analyse des Treuchtlinger Marmors als Beispiel einer oberjurassischen Riffgemeinschaft

- 2) DFG
- 3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>
- 4) 25.000,- Laufzeit 2 Jahre
- 5) Schmid, Leinfelder: Durchführung und Leitung.
- 6) Neuantrag in Planung

1) Projektvorschlag zur wissenschaftlichen Weiterbildung im Bereich „Entwicklung und Bedeutung von Korallenriffen“ mit neuen Medien

- 2) LMU
- 3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>
- 4) 25.000,- Laufzeit 2 Jahre
- 5) Leinfelder: Durchführung und Leitung.
- 6) abgelehnt

7)

1) Medida-Award (projektbezogen zu verwendende Preisgelder) Online-Multimediakurs: Multimediale Techniken zur Präsentation und Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte (mit geowissenschaftlichen Beispielen).

2) LMU

3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

4) 25.000,- Laufzeit 2 Jahre

5) Leinfelder: Durchführung und Leitung.

6) In vorletzter Runde ausgeschieden; Aufforderung zur ggf. erneuten Stellung

1) Online-Multimediakurs: Multimediale Techniken in Unterricht und Lehre. Projekt zur Lehrerbildung für die Virtuelle Hochschule Bayerns (VHB)

2) LMU

3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

5) Leinfelder: Durchführung und Leitung.

6) Förderungswürdigkeit in vollem Antragsvolumen mitgeteilt; wegen Etatskürzungen an der VHB derzeit nochmalige Überarbeitung und Anpassung des Kostenplans

1) Antrag auf Einrichtung eines Elite-Masterstudienganges „Integrative Geobiologie“ im Rahmen des Elitenetzwerkprogrammes der Staatsregierung von Bayern

2) Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst

3) Leitung, Verwaltung und Durchführung im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

5) Sprecher: Leinfelder

6) derzeit in letzter Antragsphase; Entscheidung des Regierungs-Kabinetts voraussichtlich März.

1) Vergleichende Analyse rezifaler und nichtrezifaler Benthos-Gemeinschaften aus dem Paläozoikum und dem Jura

2) DFG-Projekt Le 580/10-2

3) Nutzung der Ressourcen im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

5) Leiter: Leinfelder, Nose

6) Schlussphase

1) Kontrollfaktoren der Entwicklung von Karbonatrampen und Karbonatplattformen in unterschiedlicher plattentektonischer Position

2) DFG-Projekt Le 580/13-1

3) Nutzung der Ressourcen im GeoBio-Center<sup>LMU</sup>

5) Leiter: Leinfelder, Nose

6) auslaufend

1) Forschungs-/Kontaktreise Saudi Arabien 2003

2) Saudi Aramco / King Fahd-University Dhahran

3) Nutzung des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> als Kontaktplattform

5) Leiter: Leinfelder

6) abgeschlossen; weitere Kooperation in Planung

1) Multimedia-Projekt

2) Bayer. Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst

3) Nutzung des Paläontologischen Museums und des GeoBio-Center<sup>LMU</sup> als Kontaktplattform

5) Leiter: Leinfelder

6) auslaufend

1) „Die obertriassische Flora von Lunz (Niederösterreich) unter besonderer Berücksichtigung der Samenpflanzen: Systematik, Paläobiologie und Paläoökologie“

2) DFG, Kennzeichen KR 2125/3-1

3) Kooperation zwischen Geo- und Biowissenschaftlern, finanzielle Beteiligung, Nutzung der apparativen Ausstattung des GBC

5) PD Dr. Michael Krings, Projektleiter

6) beantragt

- 1) SFB 486 Teilprojekt A4, Organische Moleküle an Oberflächen
  - 2) DFG, SFB 486
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) laufend
  
- 1) SFB 486 Teilprojekt A5, Nanoextraktion von Biomaterial
  - 2) DFG, SFB 486
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) laufend
  
- 1) Bildverarbeitung
  - 2) Geldgeber Max Planck Gesellschaft
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) laufend
  
- 1) Human Ressources
  - 2) Marie Curie Programm der EU
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) abgeschlossen
  
- 1) Nanomanipulation
  - 2) BMBF 03N8499
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) laufend
  
- 1) Kompetenzzentrum Nanoanalytik
  - 2) Geldgeber BMBF 13N8398
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) abgeschlossen
  
- 1) Vorbereitung Meteorexpedition M57-3
  - 2) DFG, AL331/12-1
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit, Nutzung von Ressourcen: Tauchroboter
  - 5) A. Altenbach
  - 6) abgeschlossen
  
- 1) Exzellenznetzwerk Nanobiotechnologie ([www.ENNAB.de](http://www.ENNAB.de))
  - 2) BMBF und Bayerisches Wirtschaftsministerium
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) laufend
  
- 1) Internationale Zusammenarbeit Biotechnologie
  - 2) Bayerische Forschungstiftung
  - 3) inhaltliche Zusammenarbeit
  - 5) W. Heckl
  - 6) laufend
  
- 1) Anthropogener Einfluss auf naturräumliche Ökosysteme in der Frühphase der neolithischen Transition
  - 2) DFG Geschäftszeichen GR 959/11-1 und 11-2
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC
  - 5) Antragsteller G. Grupe und J. Peters
  - 6) laufend

- 1) Ökosystem, Sozialstruktur und Wirtschaftsweise im mittelalterlichen Altbaiern
  - 2) VW-Stiftung Geschäftszeichen II/78 868
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC
  - 4) 1 Doktorand und Verbrauchsmittel, 1.10.2003-30.04.2006
  - 5) Th. Maier (in Zusammenarbeit mit G. Grupe, J. Peters u. a.)
  - 6) laufend
  - 7)
  
- 1) Untersuchungen der geochemischen Analysemöglichkeiten auf ihre Aussagefähigkeit für palökologische Deutungen in den Plattenkalken“ (Oberjura, Bayern)
  - 2) Bayerische Akademie der Wissenschaften (Förderantrag Prof. Dr. D. Herm; kein Aktenzeichen)
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC
  - 5) Winfried Werner, U. Struck, R. Leinfelder
  - 6) Auswertephase
  
- 1) Die Flora des Gebietes um die Nevados de Chillán (Chile)
  - 2) ALECHILE des DAAD
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC
  - 5) J. Grau, F. Siegert
  - 6) Verlängerung beantragt
  
- 1) “Isotopic, geochemical and petrographic evaluation of the Earth’s oldest sedimentary cherts (Barberton Greenstone Belt, South Africa), as potential archives of early Archean microbial fossils”
  - 2) Promotion, DAAD finanziert für Patrick Ackon, MSc Geol., aus Ghana
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC, Betreuung der Kandidaten
  - 5) W. Altermann, U. Struck
  - 6) Verlängerung beantragt
  
- 1) Untersuchungen von Sedimentkornoberflächen und Entwicklung einer quantitativen Methode zur Bestimmung des Transportmediums von Sedimenten und Sedimentgesteinen mit der Rasterkraftmikroskopie (AFM)
  - 2) Promotion, DAAD und CNS für Herrn Magister (Geol.) Tomasz Gorka
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC, Betreuung der Kandidaten
  - 5) W. Altermann, W. Heckl
  - 6) beantragt
  
- 1) Late Palaeoproterozoic volcanism and its tectono-sedimentary implications: a case study from the Singhbhum crustal province, eastern India
  - 2) Alexander von Humboldt Stiftung
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC, Betreuung des Kandidaten
  - 5) W. Altermann
  - 6) beantragt
  
- 1) Siliceous Sponge Reefs in the Queen Charlotte Basin, British Columbia, Canada
  - 2) DFG (in Coop. with Canadian Funding)
  - 3) Nutzung der Ressourcen des GBC
  - 5) M. Krautter
  - 6) Laufend
  
- 1) Forschungsprojekt im Rahmen eines Promotionsvorhabens  
 Titel: Evolution und Phylogenie der Cyprinodontiformes (Teleostei, Pisces) – Quantitativer Vergleich von Otolithenmorphologien und molekularbiologischen Daten
  - 2) Graduiertenförderung der LMU, seit 1.11.03.
  - 3) Durchführung von molekularbiologischen Studien an der Zoologischen Staatssammlung, Betreuung des Kandidaten
  - 5) B. Reichenbacher, U. Schliewen
  - 6) laufend
  
- 1) Forschungsprojekt  
 Titel: Klimabedingte Einflüsse auf oligozäne und untermiozäne aquatische Paläo-Ökosysteme des Molassebeckens und ihre Beziehung zur Heraushebung der Alpen
  - 2) DFG, RE 1113/9-1

- 3) Messungen der Sauerstoff- und Kohlenstoff-Isotope an biogenen Karbonaten (vor allem an Fisch-Otolithen und Gastropoden)
- 5) B. Reichenbacher (Projektleiter), beteiligt: U. Struck
- 6) beantragt

- 1) Titel: Mesozoic neoselachians (Chondrichthyes, Elasmobranchii): Patterns of phylogeny, biogeography and diversity in a changing world.
- 2) DFG, KR 2307/1-1
- 3) Messungen der Sauerstoff- und Kohlenstoff-Isotope an biogenen Apatiten (Fischzähnen)
- 5) B. Reichenbacher (Projektleiter), beteiligt: U. Struck
- 6) laufend

**Anhang 3: Mitgliederliste**

(ohne „assoziierte“ Mitglieder, d.h. ohne Drittmittelprojekt-Mitarbeiter, Doktoranden, Diplomanden).  
Stand Jan. 2004.

<b>Name</b>	<b>Institution</b>	<b>Member Type</b>
Agerer, Prof. Dr.	Dept. Biology I, Mycological Biodiversity, LMU	ordinary
Altenbach, Prof. Dr.	Geo. Dept. Section Paleontology, LMU	ordinary
Altermann, PD. Dr.	Centre Biophysique Moleculaire (CBM), Orleans, France,	ordinary
Bayer, PD. Dr.	Dept. Biology I, LMU and Botanical Garden Munich	ordinary
Böhme, PD. Dr.	Geo Dept. Section Paleontology	ordinary
Bommhardt, Mrs.	Geo. Dept. Section Paleontology	extraordinary
Ehrhart, Dr.	Dept. Biology I, LMU	extraordinary
Facher, E. Dr.	Dept. Biology I, Plant Biodiversity, LMU	extraordinary
Glaw, Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary
Grau, Prof. Dr.	Dept. Biology I, LMU and Bavarian State Collection of Botany, Botanical Garden Munich	ordinary, head member
Grupe, Prof. Dr.	Dept. Biology II, LMU and Bavarian State Collection of Anthropology and Palaeoanatomy	ordinary
Harms, Prof. Dr.	Dept. Biology I, LMU	ordinary
Haszprunar, Prof. Dr.	Dept. Biology I, LMU and Bavarian State Collection of Zoology	ordinary, head, member
Hausmann, Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary
Heckl, Prof. Dr.	Geo. Dept., Section Crystallography/ Mineralogy, LMU	ordinary
Heinritz, Prof. Dr.	Geo Dept. Section Geography	ordinary
Hess, Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary
Heubl, Prof. Dr.	Dept. Biology I, Plant Biodiversity, LMU	ordinary
Hözl, PD. Dr.	Bavarian State Collection of Paleontology and Geology, Faculty of Geosciences, LMU	ordinary
Kempe, Dr.	Geo Dept. Section Crystallography	extraordinary
Krautter, Prof. Dr.	Inst. Geol. Pal. Uni Stuttgart / University of Hannover	extraordinary
Krings, PD. Dr.	Bavarian State Collection of Paleontology and Geology	ordinary
Lehnert, Dr.	Consultant; associated to Bavarian Natural History Collections	extraordinary
Leinfelder, Prof. Dr.	Geo. Dept. Section Paleontology, LMU and Bavarian State Collection of Paleontology and Geology	ordinary, head member, speaker
Melzer, PD. Dr.	Bavarian State Collection of Zoology, Faculty of Biology, LMU	ordinary
Niessner, Prof. Dr.	Chair of Hydrogeology, Hydrochemistry and Environmental Assessment, TUM	extraordinary
Nose, Dr.	Bavarian State Collection of Paleontology and Geology	extraordinary
Overmann, Prof. Dr.	Dept. Biology I, LMU	ordinary
Peters, Prof. Dr.	Faculty of Veterinary Medicine, LMU and Bavarian State Collection of Anthropology and Paleoanatomy	ordinary
Petersen, Prof. Dr.	Geo. Dept. Section Geophysics	ordinary
Reichenbacher, Prof. Dr.	Geo. Dept. Section Paleontology	ordinary
Renner, Prof. Dr.	Dept. Biology I, LMU, Bavarian State Collection of Botany and Botanical Garden Munich	ordinary
Ricklefs, Prof. R. E.	Univ. Missouri-St. Louis, Biology Dept.	extraordinary
Rössner, PD. Dr.	Geo Dept. Section Paleontology	ordinary
Ruthensteiner, Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary
Schliwen, Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary

Schmid, PD Dr.	Geo. Dept. Section Paleontology	ordinary
Schrödl., Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary
Schweissing, Dr.	Bavarian State Collection of Anthropology	extraordinary
Segerer, Dr.	Bavarian State Collection of Zoology	extraordinary
Siegert, PD. Dr.	Dept. Biology II, LMU and Remote Sensing Solutions GmbH	ordinary
Struck, Dr.	Geo. Dept. Section Paleontology, LMU	extraordinary
Thalhammer, Dr.	Geo Dept. Section Crystallography	extraordinary
Tillich, Prof. Dr.	Dept. Biology I, Plant Biodiversity, LMU	ordinary
Tollrian, PD. Dr.	Dept. Biology II, LMU	ordinary
VdBiol	Verband Deutscher Biologen Corneliusstr. 6, 80469 München	corporate member
Werner, Dr.	Bavarian State Collection of Paleontology and Geology	extraordinary
Prof. Dr. J. Lipps	Berkeley	Advis. Board
Prof. Dr. W. Schopf	UCLA	Advis. Board
Prof. Dr. J. Thiede	AWI Bremerhaven	Advis. Board
Prof. Dr. N. Jürgens	Uni Hamburg, Botany	Advis. Board

Erläuterung Ordentliche Mitglieder: an der LMU habilitierte Mitglieder; außerordentliche Mitglieder: weitere an LMU, TUM, Staatlichen Naturwissenschaftlichen Sammlungen Bayerns oder anderen Forschungseinrichtungen fest angestellte Mitglieder, in besonderen Fällen auch Firmenangehörige oder Selbständige.