

# **SEDUCTION**

**Seismogenesis and Tectonic Erosion during  
Subduction: Middle America Margin (A)**

**Sensory Mechanism in Mesopelagic Fish (B)**

## **SO173/2**

Abschlussbericht

- 03G0173B -

Berichtszeitraum: 1. Juli 2003 bis 30. Juni 2005

***W. Weinrebe, C. R. Ranero (A), H.-J. Wagner (B)***

**IFM-GEOMAR (A)**  
Leibniz-Institut für  
Meereswissenschaften  
an der Universität Kiel  
Wischhofstrasse 1 - 3  
24148 Kiel

Anatomisches Institut  
Österbergstr. 3  
72074 Tübingen

August 2005  
**Universität Tübingen (B)**

# Schlussbericht

## 1. Aufgabenstellung

Auf der Ausfahrt SO173/2 sollten Daten für die Zielsetzungen des SFB574 am pazifischen Kontinentalrand von Guatemala, El Salvador und Nicaragua gewonnen werden.

## 2. Voraussetzungen

Die SONNE-Fahrt SO173/2 wurde in der Zeit vom 8. August bis 2. September 2003 planmäßig und erfolgreich durchgeführt.

## 3. Planung und Ablauf

Der vorgelegte Zeitplan wurde eingehalten.

## 4. Wissenschaftlich-technischer Stand

Der wissenschaftlich technische Stand war im Antrag ausführlich dargelegt.

## 5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Neben den Kollegen des SFB574 waren auch Wissenschaftler aus Australien, Belgien, Costa Rica, Großbritannien und den USA beteiligt, die nach Abschluss der Fahrt auch selbstständig, insbesondere mit den bathymetrischen Daten sowie dem biologischen Probenmaterial gearbeitet haben. Weiterhin gibt es enge Kontakte zu anderen Wissenschaftlern, die vornehmlich im Rahmen des US-Margin-Programms ebenfalls in dieser Region arbeiten. Auch besteht eine enge Kooperation mit den am ODP-Leg 204 beteiligten Wissenschaftsgruppen. Aufbauend auf den Ergebnissen der Fahrt SO173/2 konnte die folgende Expedition M54 mit FS METEOR sehr zielgerichtet arbeiten, ebenso wird dies auf der geplanten Fahrt M66 mit FS METEOR im Herbst 2005 der Fall sein.

## 6. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

Die wissenschaftlich-technischen Ergebnisse sind in eine Reihe von Publikationen eingeflossen, die bereits erschienen sind, bzw. zur Publikation angenommen wurden. Darüber hinaus wird noch an einigen Teilaspekten der Daten gearbeitet, weitere Publikationen sind in Vorbereitung. Auf mehreren Tagungen wurde über erste Ergebnisse und Zwischenresultate berichtet. Es besteht ein großes Interesse an unseren Ergebnissen, wie die vielen Nachfragen nach Vorabkopien der Publikationen belegen.

## 7. Ergebnisse Dritter

Eine Reihe von Arbeiten Dritter das Untersuchungsgebiet betreffend sind bei verschiedenen Fachzeitschriften eingereicht.

<sup>\*)</sup> Auf das Förderkennzeichen des BMBF soll auch in der Veröffentlichung hingewiesen werden.

## 8. Vorträge und Veröffentlichungen

### A Seismogenesis and Tectonic Erosion During Subduction: Middle America Margin

#### Vorträge und Poster 2003

**Bochum, GEO2003: Gemeinschaftstagung der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft, der Geologischen Vereinigung und der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, 22. – 25.09.2003**

Weinrebe W, Ranero C R, Phipps Morgan J, Grevemeyer I, Vannucchi P, von Huene R: Vortrag: High-resolution bathymetry and magnetic mapping of the subduction zone off Guatemala – first results from the cruise SO173/2 with RV SONNE

**San Francisco, USA: AGU Fall Meeting, 08. – 12.12.2003**

Ranero C R, Weinrebe W, Grevemeyer I, Phipps Morgan J, Vannucchi P, von Huene R: Poster: Tectonic structure of the Middle America Pacific Margin and Incoming Cocos Plate from Costa Rica to Guatemala.

#### Vorträge und Poster 2004

**Kiel: Seminar SFB-574, 19.02.2004:**

Weinrebe W, Ranero C R, Phipps Morgan J, Grevemeyer I, Vannucchi P, von Huene R: Vortrag: High-resolution bathymetry and magnetic mapping of the subduction zone off Guatemala – first results from the cruise SO173/2 with RV SONNE

**Berlin: 64. Jahrestagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft, 08. – 12.03.2004**

Weinrebe W, Ranero C R, Phipps Morgan J, Grevemeyer I, Vannucchi P, von Huene R: Vortrag: High-resolution bathymetry and magnetic mapping of the subduction zone off Guatemala – first results from the cruise SO173/2 with RV SONNE

**Nizza, Frankreich: EGU First General Assembly, 25. – 30-04.2004**

Ranero C R, Weinrebe W, Grevemeyer I, Phipps Morgan J, Vannucchi P, von Huene R: Tectonic structure of the Middle America Pacific margin and incoming Cocos plate from Costa Rica to Guatemala

**Stralsund: Hydrographentag der Deutschen Hydrographischen Gesellschaft, 07. – 09.06.2004**

Weinrebe W, Ranero C R, Klauke I, Sahling H, Bürk D: Vortrag: Kartierung von Fluid-Austritten am Kontinentalrand mit Fächerecholot und Sidescan-Sonar

#### Invited Talks 2004 (C. R. Ranero)

**Berlin, Winterklausur SFB-267**

Back in the trenches: Opening new frontiers in subduction zone research.

**Nizza, Frankreich: EGU First General Assembly, 25. – 30-04.2004**

Bend-faulting at trenches and mantle serpentinization.

**Géosciences Azur. Observatoire Océanologique. Villefranche sur Mer, France, April, 2004**

Back in the trenches: New frontiers in subduction zone research.

**Montpellier University, France, May, 2004**

Bending-related faulting at subduction trenches: Implications for oceanic plate hydration and intermediate-depth intraslab earthquakes.

**Earth Sciences Institute, University Jaume Almeira, Barcelona, November 2004**

The relationship between plate hydration at trenches and intermediate depth intraslab seismicity.

## Vorträge und Poster 2005

### **Warnemünde: Statusseminar 2005: Meeresforschung mit FS SONNE, 09. – 11.03.2005**

Weinrebe W., Ranero C R, Grevemeyer I, Phipps Morgan J, Vannucchi P, von Huene R, Wagner J, Vortrag: Tektonik und Morphologie des Mittelamerikanischen Kontinentalrandes vor Guatemala und El Salvador – erste Ergebnisse der Fahrt SO-173/2

### **Wien: European Geoscience Union 2nd General Assembly, 24. – 29.04.2005**

Ranero, C. R.; Grevemeyer, I.; Weinrebe, W.; von Huene, R.; Barckhausen, U.; Vannucchi, P.; Sahling, H. Fluid flow control on tectonic erosion at convergent margins. Geophys. Res. Abstracts, vol 7.

### **Wien: European Geoscience Union 2nd General Assembly, 24. – 29.04.2005**

Ranero, C. R.; Villaseñor, A.; Phipps Morgan, J.; Grevemeyer, I.; Weinrebe, W. Relationship between oceanic-plate hydration at trenches and intra-slab seismicity beneath arcs. Geophys. Res. Abstracts, vol 7.

### **Oslo:**

Falorni, G., Catani, F., Vannucchi, P., Weinrebe, W., Ranero, C. R., Canuti, P.: Modeling landslide runout in a submarine canyon

## Invited Talks 2005 (C. R. Ranero)

### **University of Oviedo (Spain)**

Hydration of ocean plates at trenches and relationships with intermediate-depth intra-slab seismicity

## **Publikationen:**

**Weinrebe, W., and Ranero C R.:** Cruise Report SO173/2: SEDUCTION; *GEOMAR Rept., 116*, 142 pp, 2004.

**Ranero, C.R., Villaseñor, A., Phipps Morgan, J., Weinrebe, W.** Relationship between bend-faulting at trenches and intraslab seismicity. *Geosystems, Geophysics, Geochemistry* (in press).

## **B Sinnessysteme und endogene Rhythmen mesopelagischer Fische**

### **1. Publikationen:**

#### Fachzeitschriften:

**Bowmaker, J.K. and Wagner, H.-J.** (2004) Pineal organs of deep-sea fish: photopigments and structure. *J. Exp. Biol.* 207 2379-2387

**Hirt, B. and Wagner, H.-J.** (2005) The organization of the inner retina in a pure-rod deep-sea fish. *Brain Behavior Evolution*, 65, 157-167

**H.-J. Wagner, K. Kemp, U. Mattheus and I. G. Priede** (2005) Rhythms on the bottom of the deep sea: Cyclic current changes, and melatonin content and release patterns in a demersal eel. *Proc. Roy Soc. London*, in review process

**Douglas, R.H., Williamson, and Wagner, H.-J.** (2005) The pupillary response of cephalopods. *J. exp. Biol.* 208, 261-265

#### Buchbeiträge

**Wagner, H.-J.** (2005) The role of gustation in two populations of deep-sea fish: Comparison of mesopelagic and demersal species based on volumetric brain data. In: *Fish Chemosenses* (B.G. Kapoor and K. Reutter, eds) Oxford and IBH Publishing New Dehli, (in press)

**Foster, R.G., Wagner, H.-J. and J.K. Bowmaker** (2006) Non-image-forming photoreception and its role in communication (In: *Fish Communication* (edited by F. Ladich, S. P. Collin, P. Moller and B. G. Kapoor). Science Publishers, Inc. Enfield, New Jersey, USA and Plymouth, UK. (in press)

## **2. Vorträge**

### Seminarvorträge:

Zool. Inst. Univ. Bonn: WS 2003

Biolog. Fakultät Univ. Tübingen WS 2004/05

Institute of Ophthalmology Univ. College London 09/ 2003

Zoological Society London: Scientific Meeting 12/2003:

Life in the Deep Sea: Activity, Adaptations and Diversity

Warnemünde März 2005: Statusseminar Sonne

Pinealorgane bei Tiefseefisch: Zur Persistenz eines Organs mit fraglicher Funktion

Biolumineszenz bei Tiefseefischen: Leuchtmuster – Wahrnehmung - Strategien

Würzburg Plenarvortrag (DKV) November 2005

Licht und Leben in der Tiefsee

## **3. Pressearbeit:**

Fernsehbeitrag für ARD Wissenschaftsmagazin in Vorbereitung

Fernsehbeitrag für Prometheus TV

Beitrag für „Die Zeit Wissen“

Beitrag für die Süddeutsche Zeitung

Reportagen in mehreren überregionalen und regionalen Zeitungen

Interview mit dpa

## Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse

### 1. Sinnessysteme:

In einem Buchbeitrag habe ich eine vergleichende Studie über die chemischen Sinne bei Tiefseefischen angestellt. Dabei wurden vor allem die sensorischen Hirnareale vermessen und die relative Größe des Bulbus olfactorius sowie der rhombencephalen gustatorischen Zentren bestimmt und mit dem Volumen der optischen und octavolateralen Areale gegenübergestellt. Zu den Fischen mit schwach ausgeprägten chemischen Sinnen gehören z.B. die Beilfische (*Sternoptyx*, *Argyropelecus*), während der Pelikanaal (*Eurypharynx*) ebenso wie *Gonostoma* und *Cyclothone* sich vor allem gustatorisch und olfaktorisch orientieren. Als Fallbeispiel wurde weiterhin die Bartel von *Coryphaenoides armatus* licht- und elektronenmikroskopisch untersucht und die Morphologie der Geschmacksknospen sowie die Zahl der afferenten Axone studiert. Bei dieser Spezies wurde auch die zentrale Projektion der Bartel-Nerven verfolgt, und diese sensorische Spezialisierung mit auf Video beobachteten Verhaltenssequenzen korreliert (Publikation in Vorbereitung).

Ein zweiter Schwerpunkt bei der Aufklärung der Sinnessysteme bildet die Untersuchung der Retina. Hier haben wir als Modellsystem *Synaphobranchus kaupii* gewählt, da bei dieser Art wenige Spezialisierungen vorliegen und diese Netzhaut daher als ein Paradigma für die neurale Organisation von reinen Stäbchen-Retina gut geeignet ist. Durch Kombination von Mikroinjektion, retrograder Markierung und Immunocytochemie ist es gelungen, einen detaillierten Katalog über die Zelltypen der inneren Retina zu erstellen (Hirt & Wagner, BBE, 2005). Besondere Aufmerksamkeit haben wir der Differenzierung der Ganglienzellen gewidmet und (nur) zehn verschiedene Typen identifiziert – weniger als halb so viel wie z.B. beim Goldfisch.

Diese Arbeiten bilden die Grundlage für ein weiterführendes Projekt, das aber noch nicht publikationsreif ist. Dabei steht das Tectum opticum der Tiefseefische im Vordergrund. Dazu gibt es bisher noch keinerlei systematische Untersuchungen. Die Grundhypothese ist, dass – ebenso wie die innere Retina – die Schichtung des Tectum und die Ausstattung mit Neuronentypen reduziert ist. Erste Beobachtungen bestätigen, dass zumindest die Einzelschichten deutlich schmaler sind als z.B. beim Goldfisch. Zur genaueren Charakterisierung benötigen wir auch hier Immunocytochemie, um Unterschichten präzise abgrenzen zu können. Weiterhin ist es in ersten Fällen an dem bei der S-173 Fahrt gewonnenen Material gelungen, durch Mikroinjektion von Tracern in den Nervus opticus und Kultur eines Auge-Retina-Präparats gleichzeitig die retinalen Dendriten als auch die Axonterminalen im Tectum darzustellen. Mit diesem Ansatz wird es möglich, die Analyse der Tectum-Funktion auf zellulärer Basis voranzutreiben und die eher „globale“ Betrachtungsweise zu überwinden. Diese Untersuchungen sind an Tiefseefischen besonders erfolgversprechend, da hier die hochkomplexe chromatische Analyse entfällt.

### 2. Pinealorgane und endogene Rhythmen

Der konzeptionelle Hintergrund zu diesem Themenkomplex ist in dem Buchbeitrag (Foster, Wagner & Bowmaker) ausführlich dargelegt. Dabei geht es vor allem um die Rolle verschiedener Rhodopsine und die Funktion von nicht-Photorezeptor-Neuronen bei der Vermittlung von Lichtreizen, die für die Steuerung und Synchronisation von (circadianen) biologischen Rhythmen von Bedeutung sind. Weiterhin wird auch die Bedeutung des Pinealorgans mit seinen Photorezeptoren ausführlich diskutiert. Ein Teil dieses Beitrags behandelt auch die Originaldaten, die wir über die Pinealorgane der Tiefseefische publiziert haben (zuletzt: Bowmaker & Wagner, JEB 2004). Prinzipiell ist es immer noch rätselhaft, warum besonders bei den demersalen Tiefseefischen ein Pinealorgan mit voll funktionsfähigen Photorezeptoren erhalten ist, wenn diese Tiere – zumindest nach dem Larvenstadium – abgeschieden vom Sonnenlicht leben und Biolumineszenz wegen der zu geringen Intensität keine Chance hat, diese Photorezeptoren zu stimulieren.

Die Hauptfunktion des Pinealorgans, nämlich Melatonin als Signalmolekül zur Synchronisation der peripheren Oszillatoren zu bilden und zu sezernieren, bleibt bei Tiefseefischen erhalten, ist aber, wie man an Säugern zeigen kann, nicht an die direkte Photosensibilität des Organs gebunden.

Wir haben den Gehalt an Melatonin sowie Sekretionsmuster bei verschiedenen Tiefseefisch-Arten untersucht. Dabei konnten wir bei *Synaphobranchus kaupii* unter konstanten Kulturbedingungen signifikante Sekretionsrhythmen über 52h zeigen. Die Phasenlänge betrug ca. 10 Stunden,- was wir als Stress-bedingten Artefakt interpretieren, der durch die Temperaturveränderungen und mechanischen Schock während des Fangs verursacht werden. Bei den demersalen Arten ergab sich ein interessanter neuer Aspekt bei der Analyse der Daten über den Melatonin-Gehalte der Pinealorgane. Waren diese Werte bei der ursprünglichen Auswertung und einer Zuordnung zu solaren Tag- und Nachtphasen erratisch erschienen, so zeigten sich bei einem alternativen Ansatz eindeutige zeitliche Muster. Dabei wurden die einzelnen Werte den Mondphasen zugeordnet. Die Mondphasen wurden gewählt, da eine Bestimmung der eigentlich relevanten Gezeitenphasen zur Fangzeit nach Diskussionen mit verschiedenen Ozeanographen (Prof. Kämpel, Jentsch, Zahel) zu komplex erschien. Bei dieser Korrelation ergaben sich Melatoninmaxima jeweils zur Mitte der Mondnacht bzw. des Montags und entsprechende Minima während der Dämmerungsphasen. Die sich daraus ergebende Phasenlänge von 12.4h stimmt wiederum mit den Ergebnissen von Strömungsmessungen überein, die vom Oceanlab (Aberdeen) mit ihren AUDOS landern am Meeresboden des Fanggebiets durchgeführt wurden. Die Schlussfolgerung aus diesen Experimenten an demersalen Fischen kann damit wie folgt formuliert werden: Bei bodenlebenden Tiefseefischen findet sich ein endogener Biorhythmus der sich aus der Dynamik des Melatonin-Stoffwechsels ergibt. Die Phasenlänge beträgt 12.4 Stunden, wobei die Gezeiten-bedingten Änderungen der Strömungsrichtung als Zeitgeber fungieren und damit die Rolle des Sonnenlichts in oberflächennahen Gewässern übernehmen.

Bei der Fahrt S-173 haben wir begonnen, vergleichbare Experimente an mesopelagischen Arten durchzuführen. Leider stand für Kultur-Versuche nicht genügend Material zur Verfügung. Dagegen konnten Pineale zu verschiedenen Zeiten und in ausreichender Zahl gesammelt werden, um nach ersten Trends zu suchen. Obwohl auch hier die intraspezifischen, interindividuellen Schwankungen erheblich sind und damit bei manchen Spezies zu großen Standardabweichungen führen, zeichnet sich ein Verteilungsmuster ab, das sich deutlich von den demersalen Fischen unterscheidet, und vielmehr Ähnlichkeiten mit den Oberflächenfischen aufweist: Hier finden wir durchweg niedrige Melatoninwerte während des solaren Tags und hohe Werte während der solaren Nacht. Dies kann als erster Hinweis darauf gewertet werden, dass die vertikalen Wanderungen der mesopelagischen Fauna nicht Intensitäts-gesteuert ist sondern einem endogenen Rhythmus unterliegt.

Diese Ergebnisse stellen eine gute Ausgangsbasis für die bei der nächsten Sonne-Fahrt geplanten Versuchsreihen dar.

## **Danksagung**

Wir danken dem BMBF für die gewährte Unterstützung und dem Projektträger BEO-Warnemünde für die unbürokratische administrative Abwicklung. Besonderer Dank gilt dem Kapitän Andresen und der Besatzung des FS SONNE für ihre Kooperation während der Ausfahrt.

# **Erfolgskontollbericht**

## **1. Beitrag der Ergebnisse zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogramms**

Das Vorhaben ist eingebettet in das Programm Meeresforschung und Meerestechnik der Bundesregierung und berührt die unter 4.1.1 Geowissenschaftliche Grundlagenforschung genannten Aufgaben mit dem besonderen Schwerpunkt zum strukturellen Aufbau und der zeitlichen Entwicklung ozeanischer Kruste und vulkanischer Großereignisse.

## **2. Wissenschaftlicher und technischer Erfolg des Vorhabens**

Die wissenschaftlichen Erfolge des Projektes sind in den dem Schlussbericht beigelegten Publikationen sowie dem Fahrtbericht ausführlich beschrieben. Auf zahlreichen Tagungen wurde über das Projekt berichtet, und weitere Arbeiten, die auf den vorgelegten Ergebnissen aufbauen, wurden bereits initiiert.

## **3. Finanzierungs- und Zeitplan**

Der im Antrag vorgestellte Finanzierungs- und Zeitplan wurde im wesentlichen eingehalten, kleinere Änderungen im Finanzierungsplan wurden nach Rücksprache mit dem Projektträger vereinbart.

## **4. Verwertbarkeit der Ergebnisse und die Verwertungsmöglichkeiten**

Die gewonnenen Ergebnisse stellen die Grundlage für eine Reihe von weiterführenden Programmen dar, mit deren Realisierung teilweise bereits begonnen wurde. Dabei handelt es sich vornehmlich um rein wissenschaftliche Zielsetzungen, die jedoch auch von unmittelbarer Bedeutung für die Entwicklung der Klimageschichte und somit für Fragen der GLOBAL CHANGE Diskussion relevant sind.

## **5. Erfindungen und Schutzrechtsanmeldungen**

Diese wurden nicht geltend gemacht.

## **6. Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben**

keine

## Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart Abschlussbericht	
3a. Titel des Berichts SO173/2		
3b. Titel der Publikation FS SONNE Cruise Report SO 173/2		
4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n)) Weinrebe, W., Ranero, C. R., Wagner, H. J.		5. Abschlussdatum des Vorhabens Juni 2005
4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n)) Weinrebe, W., Ranero, C. R., Wagner, H. J.		6. Veröffentlichungsdatum August 2005
		7. Form der Publikation Fahrtbericht
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse)  GEOMAR Forschungszentrum Wischhofstr. 1-3  24148 Kiel		9. Ber. Nr. Durchführende Institution -
		10. Förderkennzeichen *) 03G173B
		11a. Seitenzahl Bericht 6 (Abschlussbericht)
		11b. Seitenzahl Publikation 142
13. Fördernde Institution (Name, Adresse)  Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  53170 Bonn		12. Literaturangaben 93
		14. Tabellen 5
		15. Abbildungen 74
16. Zusätzliche Angaben		
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)		
18. Kurzfassung Das übergeordnete Thema des Sonderforschungsbereiches 574 verfolgt die langfristige Entwicklung des Klimas, die geochemische Evolution der Hydrosphäre und Atmosphäre sowie Auslösemechanismen von Naturkatastrophen. Diese Prozesse werden alle zu einem überwiegenden Teil von der Rückführung und der Wirkungsweise volatiler Phasen bei dem Durchgang an Subduktionszonen gesteuert. Die multidisziplinäre Herangehensweise, wie sie der SFB 574 verfolgt, betrifft Wasser-, Kohlenstoff-, Schwefel-, und Halogen-haltige Verbindungen und deren komplexe Wechselwirkungen untereinander sowie ihre Funktionsweise in der Exosphäre. Das Thema gehört zu denen von höchster Priorität moderner geowissenschaftlicher Forschung und ist ein ehrgeiziges Unterfangen. Auf der Sonne Fahrt SO173/2 wurden überwiegend geophysikalische Verfahren zur Kartierung des Meeresbodens und des Untergrundes eingesetzt. Daneben wurden mit einer Dredge Proben gewonnen. Die Untersuchungen zur den sensorischen Systemen meopelagischer Fische werden im Rahmen eines DFG Projekts (Wa 348/22-3) und in Kollaboration mit internationalen Partnern verfolgt und abgeschlossen.		
19. Schlagwörter		
20. Verlag	21. Preis -	

## Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. Type of Report Final Report	
3a. Report Title SO 173/2		
3b. Title of Publication FS SONNE Cruise Report SO 173/2		
4a. Author(s) of the Report (Family Name, First Name(s)) Weinrebe, W., Ranero, C. R., Wagner, H. J.		5. End of Project June 2005
4b. Author(s) of the Publication (Family Name, First Name(s)) Weinrebe, W., Ranero, C. R., Wagner, H. J.		6. Publication Date August 2005
		7. Form of Publication Cruise Report
8. Performing Organization(s) (Name, Address)  GEOMAR Forschungszentrum Wischhofstr. 1-3  24148 Kiel		9. Originator's Report No. --
		10. Reference No. 03G173B
		11a. No. of Pages Report 6 (final report)
		11b. No. of Pages Publication 142
		12. No. of References 93
13. Sponsoring Agency (Name, Address)  Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  53170 Bonn		14. No. of Tables 5
		15. No. of Figures 74
16. Supplementary Notes		
17. Presented at (Title, Place, Date)		
18. Abstract  The SFB-574 addresses the long-term development of the Earth's climate, the geochemical evolution of the hydrosphere and atmosphere, and the triggering mechanisms of natural disasters. These processes are all connected with the return flow and impact of volatiles and fluids during subduction. Using a multi-disciplinary approach, the SFB-574 analyse the volatile phases of water, carbon, sulfur and halogens, and their complex effects on each other and on the exosphere. This is an ambitious undertaking, and one of the highest priority objectives of modern geosciences. During the cruise SO-173/2, geophysical methods have been applied to map the seafloor and the subsurface. In addition, geological sampling was done using a dredge. The work on the sensory systems in mesopelagic fish are carried out with the support of the DFG (Wa 348/22-3) and in collaboration with several international groups.		
19. Keywords		
20. Publisher		21. Price

