

Abschlußbericht

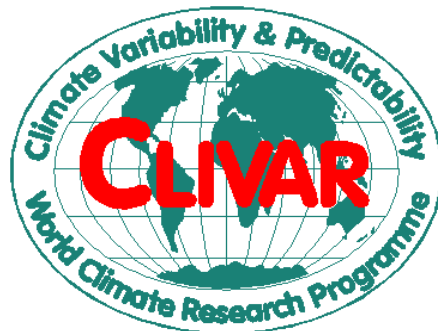
1999-2002

Verbundprojekt

CLIVAR marin

Untersuchungen der Rolle des Ozeans bei Klimaschwankungen

Förderkennzeichen: 03F0246A-J



August 2002

Koordination des Verbundvorhabens CLIVAR/marin

1. Aufgabenstellung, Planung, Ablauf

1.1 Aufgabenstellung

Die Koordinationstätigkeit umfaßte die Koordination zwischen den Teilprojekten, abgestimmte Repräsentation des Verbundvorhabens nach außen sowie Organisation der Statusseminare und Berichte. Weiterhin die finanzielle Unterstützung von Wissenschaftlern des Verbundvorhabens bei Reisen zu Arbeitstreffen internationaler WOCE- und CLIVAR- Arbeitsgruppen.

1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Koordinationsstelle lag beim Leiter der Abteilung Regionale Ozeanographie - nachfolgend Physikalische Ozeanographie I - und die Koordinationstätigkeit konnte vom Sekretariat erheblich unterstützt werden.

1.3 Planung und Ablauf

Die Koordinationstätigkeit erfolgte wie vorgesehen.

1.4 Wissenschaftlicher Stand, an den angeknüpft wurde

Dieser Punkt betrifft hauptsächlich die Teilprojekte. Bei Workshop-Leitung und Organisation wurde an modernen internationalen Stand angeknüpft.

1.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Die CLIVAR-Koordination konnte sich auf internationale Abstimmung in diversen CLIVAR Panels stützen sowie auf Unterstützung des Nationalen Komitees für Global Change Forschung bauen, in dem der Koordinator Mitglied ist.

2. Ergebnisse, Nutzen und Fortschritte

2.1 Koordinationstätigkeiten

Mehrere Projektleiter des Verbundvorhabens nahmen Aufgaben in Arbeitsgruppen zur Planung und Durchführung von CLIVAR wahr:

<i>CLIVAR-SSG:</i>	Willebrand (co-chair)
<i>Atl. Implementation Panel:</i>	Koltermann, Schott (Mitglieder)
<i>Southern Ocean Panel:</i>	Fahrbach (Mitglied)
<i>Working Group on Ocean Model Development (WGOMD):</i>	Böning (chair)
<i>WG on seasonal to interannual Predictions:</i>	Latif (Mitglied)
<i>WG on coupled modeling:</i>	Willebrand (Mitglied)
<i>Ocean Observation Panel:</i>	Send (Mitglied)

Weitere Aufgaben im Rahmen des Global Ocean Observation System (GOOS) und von Relevanz für die Verbesserung der CLIVAR-Infrastruktur waren:

ARGO Science Team	Send (Mitglied)
Ocean Observation System Development Panel (OOSDP)	Zenk (Mitglied)

Bereits die Wahrnehmung dieser Aufgaben überforderte den Titel für Reisen aus dem Koordinationstitel.

Hinzu kamen noch Auswerte-Workshops (z.B. WOCE-Zeitserien-Workshop in Japan, Nov. 2000) sowie spezielle Planungs-Workshops für CLIVAR:

- Tropischer Atl. Ozean, Fortaleza (Sept. 2000),
- Sustained Observations on the Climate of the Indian Ocean (SOCIO), Perth (Okt. 2000).

Insgesamt war die Bewilligungssumme für die im Rahmen dieser Aufgaben anfallenden und für das Verbundvorhaben auch notwendigen Reisen sehr knapp bemessen.

2.2 WOCE North Atlantic Workshop, August 1999

Unter Leitung des Koordinators wurde u.a. mit finanzieller Unterstützung des CLIVAR/marin Projektes der WOCE North Atlantic Workshop mit ca. 150 Teilnehmern aus dem In-und Ausland am IfM Kiel abgehalten. Zusammenfassungen zum Ablauf und Ergebnisse sind erschienen unter

Schott, F., C. Böning, H. Bryden, R. Molinari, P. Schlosser, C. Wunsch and L. Stramma (1999): The WOCE North Atlantic Workshop. International WOCE Newsletters, 37, 34-35.

Schott, F., C. Böning, H. Bryden, R. Molinari, P. Schlosser, C. Wunsch and L. Stramma (2000): Report of the WOCE North Atlantic Workshop. WOCE International Project Office, WOCE Report No. 169/2000, 110 pp.

2.3 CLIVAR Workshop zur flachen Thermohalinen Zirkulation, Oktober 2000

Unter Mitorganisation des Koordinators wurde ein internationaler CLIVAR-Workshop in Venedig (Okt. 2000) durchgeführt, in dem die flachen Subtropischen Zellen (STC) aller drei Ozeane behandelt wurden gemäß dem Stand von Beobachtungen, Ozeanmodellen sowie gekoppelten Modellen. Die Ergebnisse dieses Workshops sind in einem CLIVAR-Report niedergelegt und erscheinen zudem in diversen Veröffentlichungen.

2.4 Sammelband zu WOCE/AIMS im Indischen Ozean

Der Koordinator organisierte einen Sonderband in Deep-Sea Research zur Physikalischen Ozeanographie des Indischen Ozeans während der WOCE-Periode u.a. mit vier Beiträgen der deutschen CLIVAR/AIMS-Arbeitsgruppe. Der Band ist 2002 erschienen.

Weitere Beiträge von internationalen Autoren sind bereits eingereicht, so daß ein zweiter Band zur Zeit zusammengestellt wird, der 2003 erscheinen soll.

3. Finanz- und Zeitplan

Die Stelle der Koordinationsassistentin (½ BAT IVb) war bis zum Abschluß des Vorhabens besetzt (Frau M. Lüning).

Abschlußbericht

**Zum Teilvorhaben 03F0246G des Verbundprojekts CLIVAR Marin für das
Teilprojekt:**

2. WOCE – Atlas des Atlantiks

„Langfristige Veränderungen des thermohalinen Zustands des Atlantiks“

Projektleiter: Dr. Klaus Peter Koltermann

Bearbeiter: Dr. Viktor Gouretski und Kai Jancke

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Bernhard – Nocht – Strasse 78
20359 Hamburg

1. Zielsetzung

Großräumige und für ozeanische Verhältnisse schnelle Änderungen der hydrographischen Struktur besonders des Nordatlantiks und die daraus abgeleiteten starken Veränderungen der thermohalinen Zirkulation sind das Ergebnis der Feldarbeiten der letzten 10 Jahre (s. u.a. Sy et al., 1997, Koltermann et al, 1999) Ihre Quantifizierung und Einordnung in einen längerfristigen Zusammenhang sind das Ziel der AIMS-Phase von WOCE. Im Rahmen dieses Teilprojekts wurden für den gesamten Atlantik diese großräumigen und langfristigen Veränderungen für die letzten 50 Jahre bestimmt. Dazu ist eine neue Klimatologie erstellt worden, die neben historischen Daten die WOCE-Daten verwendet. WOCE hat allein im Atlantik mit 23 hydrographischen Schnitten der Einzelaufnahme und zahlreichen Wiederholungsschnitten zwischen 1990 und 1998 die bisher dichteste Aufnahme des hydrographischen Zustands eines Ozeans geschaffen. Strenge Qualitätsanforderungen an die Messungen, wie ihre Bearbeitung, lieferten den bislang einmaligen konsistenten Datensatz. Wegen dieser Vergleichbarkeit können zum ersten Mal Abschätzungen der ozeanischen Variabilität über eine Dekade zuverlässig gemacht werden. Dieser einzigartige Datensatz wurde nach einer im Projekt entwickelten und erprobten Qualitätskontrolle zu einem gegitterten, optimal interpolierten Datensatz als Referenzdatensatz zusammengefügt, um die großräumige thermohaline Struktur für den WOCE-Zeitraum zu beschreiben und ein Maß für die zwischenjährliche Veränderlichkeit zu erhalten. Diese WOCE-Aufnahme wird in einem elektronisch zugänglichen wie einem gedruckten Atlas dokumentiert. Die gehen außerdem ein in eine bereits abgeschlossene globale gegitterte Klimatologie. Die Daten vergleichbarer Qualität aus der vor-WOCE-Zeit werden mit der WOCE-Periode verglichen, um Aussagen über die langfristige Veränderlichkeit zumachen.

2. Arbeiten und Ergebnisse im Projektzeitraum

Als zentrale Aktivität im Rahmen des deutschen Ozean/CLIVAR-Programms wurden in diesem Teilprojekt die hydrographischen Daten aus WOCE für den gesamten Atlantik in einem Atlas zusammenzutragen, und als Atlas elektronisch wie in gedruckter Form veröffentlicht. Damit wird die thermohaline Zirkulation des Atlantischen Ozeans, der für das europäische Klima

eine fundamentale Rolle spielt, für den WOCE-Zeitraum beschrieben, analysiert und interpretiert werden. Er ist methodisch und darstellungstechnisch in enger Abstimmung mit den Gruppen bearbeitet worden, die sich dem Pazifik, dem Indischen und dem Südlichen Ozean widmen. Damit liegt ein globaler, gleichförmig bearbeiteter WOCE-Datensatz vor. Er wurde gleichzeitig so gestaltet, daß andere Parameter, wie etwa Spurenstoffe, die während der Reisen des WOCE Hydrographic Programme gemessen wurden, ebenfalls konsistent und schlüssig dargestellt werden. Der WOCE-Atlas für den Atlantik wird ergänzt durch die methodisch gleichwertige Zusammenführung aller pre-WOCE und noch früherer Daten für den quantitativen Vergleich der Felder und daraus abgeleiteter Größen für verschiedene Zeitscheiben und die Beschreibung der langfristigen und großräumigen Veränderungen. Als Bezugszeitraum der Klimatologie wurde die WOCE-Feldphase gewählt. Der Atlas-Datensatz wird verabredungsgemäß bereits jetzt für getrennte Untersuchungen anderer Gruppen, etwa zur Initialisierung von numerischen Modellen und zur Assimilation dieser Daten in Modelle verwendet. Sowohl der WOCE-Atlas des Atlantiks wie diese neue Klimatologie liefern einen wesentlichen Beitrag zur Beschreibung und dem besseren Verständnis dekadischer Schwankungen im Ozean sowie zur Verbesserung der ozeanischen Zirkulationsmodelle.

Im Rahmen dieses Teilprojekts wurden drei unterschiedliche, sich ergänzende Produkte erstellt:

- 1- Ein gedruckter WOCE Atlas der Hydrographie des Atlantischen Ozeans, dessen Aufbau und Darstellung in enger Kooperation mit anderen ausländischen Arbeitsgruppen (WOCE ATLAS-Gruppe), die ähnliche Atlanten für die Pazifischen, Indischen und Südlichen Ozeane bearbeitet. Dieser gedruckte WOCE Atlantik-Atlas wird alle WOCE-Schnitte enthalten und Parameterverteilungen auf ausgewählten isobarischen und isopyknischen Flächen. Zur Ergänzung werden validierte pre-WOCE-Daten herangezogen. Der Atlantik – Atlas erscheint als Band 2 der einheitlich gestalteten WOCE Atlas Serie Ende 2002.

Eine elektronische Version dieses Atlas wird in Zusammenarbeit mit den anderen für die anderen Ozeane verantwortlichen Arbeitsgruppen her- und im Laufe des Jahres 2002 bereitgestellt.

- 2- Eine Zusammenstellung eines globalen, qualitätsgeprüften und validierten hydrographischen Profildatensatzes aller WOCE-Daten und ausgewählter historischer Daten, zusammen mit Annotationen und statistischen Größen über die Qualität der einzelnen Reisedatensätze steht zur Verfügung.
- 3- Der daraus berechnete gegitterte, globale hydrographische Datensatz, der die klimatologischen dreidimensionalen Parameterverteilungen auf einem regelmäßigen $0,5^\circ \times 0,5^\circ$ Gitter darstellt ist abgeschlossen und wird bereits stark nachgefragt.

Bisherige Analysen vereinzelter Schnitte haben bereits drastische Veränderungen sowohl im Süd- wie Nordatlantik gezeigt. Bereits seit den 70er Jahren sind vergleichbare Schnitte im Atlantik bearbeitet worden. Ihr Vergleich mit neueren Daten vergleichbarer Qualität hat es erstmals erlaubt, auch für die Zwischen- und Tiefenwasser signifikante Änderungen anzugeben (Dickson et al,1996, Sy at al,1997, Curry et al., 1998, Bersch et al., 1999, Koltermann et al., 1999, Lorbacher, 2000). Diese Daten, wie alle anderen hydrographischen Daten von entsprechender Qualität, wurden verwendet, um zusammen mit dem WOCE-Datensatz den Zeitraum rückwärts zu erweitern, um langfristige Veränderungen über den WOCE-Zeitraum hinaus zu dokumentieren. Diese neue Klimatologie, als deren Referenzperiode der WOCE-