

Abschlussbericht

Thema: Quartäre Veränderlichkeit der Wassermassen in der südlichen Tasmansee und dem Südpolarmeer (SW Pazifik Sektor)
SO 136, TASQWA

Durchführung: GEOMAR
Forschungszentrum für Marine Geowissenschaften
Wischhofstr. 1–3
24148 Kiel

Projektleitung: Thiede, J. Prof. Dr. (AWI, Bremerhaven)

Koordination: Winkler–Nees, S. Dr. (GEOMAR)



Anlagen: Abschlussbericht
Erfolgskontrollbericht
Kurzfassungen
• Diplom- und Doktorarbeiten
• Konferenzen und Workshops
Veröffentlichungen
Presse und Internet

Aufgabenstellung

Das Projekt TASQWA hatte das Ziel, die Veränderlichkeiten der globalen Zirkulation an einer Schlüsselstelle zu dokumentieren ("Tiefenwasserstrom" des Global Ocean Conveyor Belt) und einen Beitrag zum besseren Verständnis globaler Klimaschwankungen beizutragen. Es sollten Aspekte der Paläo-Ozeanographie der südlichen Tasmansee und des australischen Sektors des Südpolarmeeres rekonstruiert und die gewonnenen Informationen im globalen Klimakontext interpretiert. Qualitativ hochwertige und zeitlich hochauflösende Proben- und Datensätze aus einem bisher wenig bekannten Meeresgebiet sollten geliefert und für interdisziplinäre Untersuchungen bereitgestellt werden.

Zur erfolgreichen Durchführung des Vorhabens TASQWA wurden im SW pazifischen Raum Kernlokalitäten mit ausreichend hoher Sedimentakkumulation für Tiefenprofile und longitudinale Kernprofile ausgewählt und während der FS *Sonne* Expedition SO-136 beprobt. Regionale Schwerpunkte lagen in der südliche Tasmansee und dem australischen Sektor des Südpolarmeeres. Die hier beprobten Sedimente sollen Informationen zur Paläo-Ozeanographie der zirkumantarktischen Wassermassen liefern. Der australische Sektor des Südpolarmeeres bildet trotz seiner Lage im unmittelbaren Bereich des vermuteten Tiefenstromes des "Global Ocean Conveyor" einen bisher nur unzulänglich erforschten Teil des Südpolarmeeres.

Tiefenprofile am westlichen und östlichen Rand des Campbell Plateau sollen Informationen zur Veränderlichkeit der Zwischen- und Tiefenwassermassen innerhalb der letzten 70 ka liefern. Das longitudinale Transekt durch das Emerald Becken quert zudem die SAF, deren spätquartäre Veränderlichkeit untersucht und mit den Ergebnissen des Transektes vom S Tasmanischen Rücken verglichen werden soll. Es soll weiterhin der Frage nachgegangen werden, ob episodische Ereignisse zu massivem Eintrag eistransportierten Materials geführt haben und ob diese sich z. B. mit den nordatlantischen "Heinrich-Events" korrelieren lassen.

Zwei Zeitbereiche sollten im Projekt TASQWA primär untersucht werden, wobei Detailfragen je nach Sedimentgewinn und Auflösung gesondert betrachtet werden sollten: Holozän/Rezent und eine spätquartäre Zeitserie.

Während die möglichen Auswirkungen der Jüngeren Dryas in der Südhemisphäre bisher nur unzureichend erforscht werden konnten (Goede und Hitchman 1994), gibt es Hinweise auf ein – im Vergleich zur Nordhemisphäre – sehr frühes holozänes Klimaoptimum (Dodson und Ono 1997) und eine mögliche Erwärmung während der Kleinen Eiszeit (Lamb 1995; CLIMANZ Konferenzen). Einschneidende klimatische Veränderungen, wie glaziale Terminationen (Labracherie *et al.* 1989) und "Heinrich-Event"-ähnliche Ereignisse sollen durch interhemisphärische Korrelation auf eine mögliche globale, klimarelevante Kopplung hin untersucht werden (Webb *et al.* 1997).

Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Das Vorhaben wurde zu einem Grossteil in Meeresgebieten durchgeführt, die bisher wenig erforscht worden waren. Zudem bargen die bekanntermassen wechselhaften Wetterbedingungen im nördlichen Südozean ein gewisses Risiko. Die Arbeitsgebiete um Neuseeland sowie Tasmanien hingegen konnten als besser bekannt und risikoärmer angesehen werden. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte und dem Reichtum der gewonnenen Daten und Proben während der Expedition SO-136 TASQWA mit FS *Sonne*, muss von einem sehr grossen Erfolg dieser Ausfahrt gesprochen werden. Hierzu hat auch massgeblich die seemännische Leistung von Kapitän und Besatzung des FS *Sonne* beigetragen. Aufgrund schlechter Wetterbedingungen mussten nur an einem einzigen Tag die Arbeiten an Deck eingestellt werden. Die wissenschaftliche Auswertung des Materials wird über den Zeitraum der Projektlaufzeit von TASQWA andauern.

Die nationalen und internationalen Kooperationen während der Vorbereitungsphase, der Durchführung und der anschliessenden wissenschaftlichen Auswertung des Projektes TASQWA waren ideale Voraussetzungen für den Erfolg des Vorhabens. Neben neuen inhaltlichen Verbindungen zwischen einzelnen Gruppen wurden für Vorschläge und Pläne weitere zukünftige Projekte und Vorhaben formuliert.

Planung und Ablauf des Vorhabens

Zur Durchführung von TASQWA wurde eine 28-tägige Expedition vom 16.10. – 12.11.1998 mit dem deutschen FS *Sonne* in die Tasmansee und den SW pazifischen Sektor des Südozeans durchgeführt (Fig. 1), auf der 15 lange (bis zu 11 m) und 23 kurze (ca. 0,4 m) Sedimentkerne auf mehreren Stationen entnommen werden konnten. Zusätzlich wurden Planktonfänge und zahlreiche Messungen und Analysen der hydrographischen Eigenschaften des Wasserkörpers durchgeführt, sowie die Sedimentoberfläche entsprechend den geologischen und paläozeanographischen Zielsetzungen beprobt. Mittels Tiefseepumpen wurde an mehreren Stationen Wasser gefiltert, um die Konzentration von PCBs in den Wassermassen zu untersuchen und den anthropogenen Einfluß zu bewerten.

Für weitere Details der Expedition wird auf den ausführlichen, veröffentlichten Fahrtbericht verwiesen (Shipboard Scientific Party 1999).

Anfang Januar 1999 erreichten die Container mit dem Expeditions- und Probenmaterial GEOMAR, Kiel. Die Proben wurden zunächst sorgfältig katalogisiert und in der Lithothek des GEOMARs gelagert. Sämtliche Schiffs- und hydrographische Daten wurden den zuständigen Stellen zugeleitet (BSH und PANGAEA Datenbank am Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven). Nach sorgfältiger Auswahl wurde am GEOMAR mit der Probenaufbereitung begonnen, die strategisch mit den nationalen und internationalen Projektpartnern abgesprochen ist. Im weiteren Verlauf des Projektes sollen einzelne Probensätze und Daten im Hinblick auf die Projektziele ausgetauscht werden.

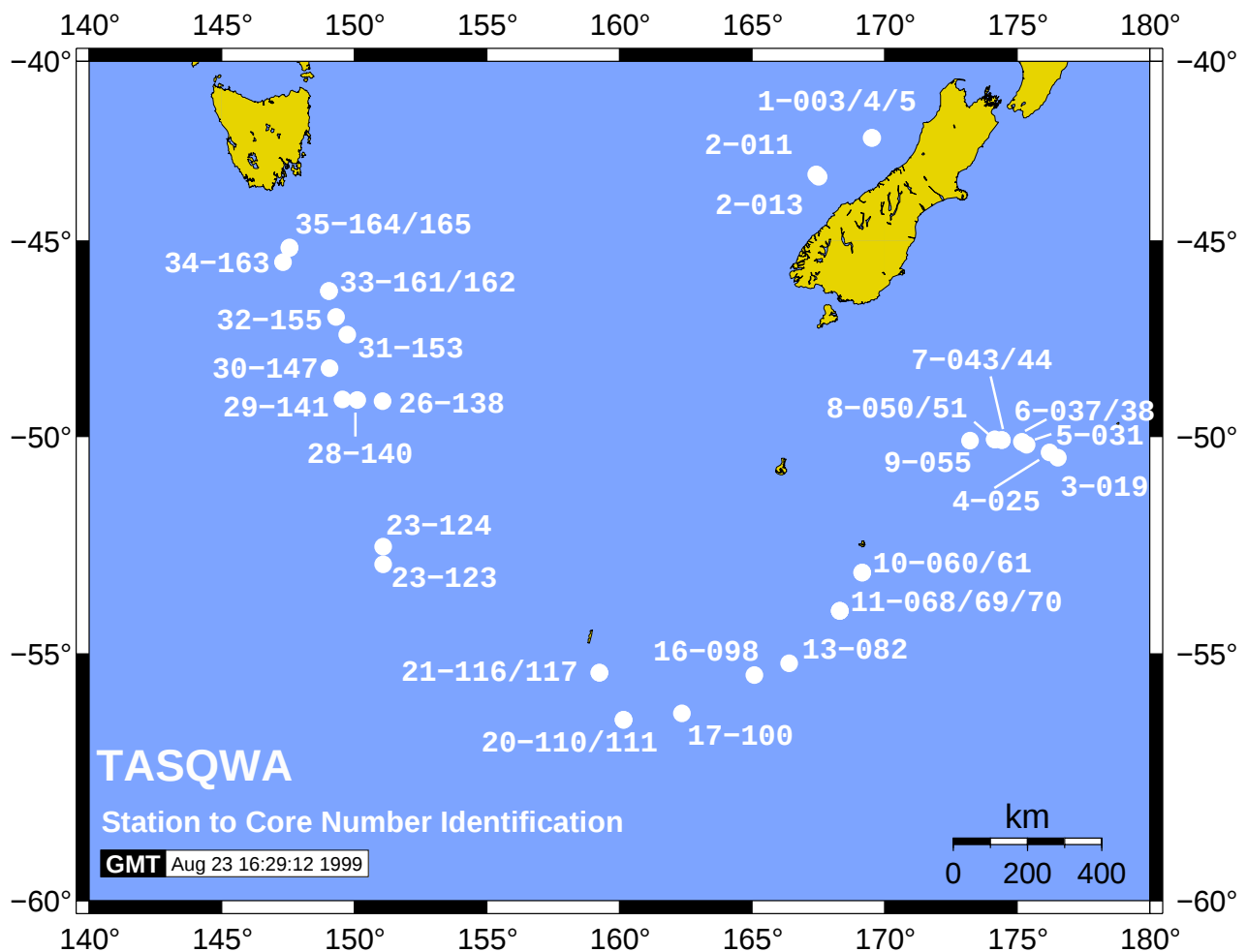


Figure 1: Übersicht der Beprobungsstationen mit ihren Identifikationsnummern.

Im Rahmen der TASQWA Arbeitsgruppe am GEOMAR finden regelmäßige Arbeitstreffen statt. Weiterhin wurden Arbeitsbesuche von Kollegen aus Australien, Hannover und München durchgeführt, sowie ein umfangreiches "post-cruise" Treffen auf Gut Salzau bei Kiel mit Teilnahme fast aller Fahrtteilnehmer.

Während der gesamten Projektlaufzeit nach der Expedition wurden Laborarbeiten durchgeführt, um das umfangreiche Probenmaterial aufzuarbeiten. Die durchgeführten Arbeiten umfassen überwiegend die Ermittlung sedimentologischer Parameter (sedimentphysikalische Eigenschaften, anorganische/organische Kohlenstoffanteile), Granulometrie und Analysen stabiler Isotope. Zur stratigraphischen Einordnung wurden AMS-¹⁴C-Datierungen durchgeführt und die Variabilitäten der Sauerstoffisotopenverhältnisse in planktischen und benthischen Foraminiferen interpretiert. Weiterhin wurden taxonomische und biostratigraphische Arbeiten (benthische Foraminiferen, kalkiges Nannoplankton) und Untersuchungen zur Karbonatlösung durchgeführt. Die Ergebnisse wurden auf zahlreichen Tagungen und internationalen Kongressen dem Fachpublikum vorgestellt und diskutiert. Ein Teil der Arbeiten wurde als Diplom- oder Master's-Arbeiten durchgeführt.

Wissenschaftlicher und technischen Stand, an den angeknüpft wurde

Das Vorhaben wurde in einer Region durchgeführt, welche bisher nur relativ wenig erforscht worden ist. Insbesondere durch die Expeditionen der Schiffe RV *Vema*, RV *Robert D. Conrad* und USNS *Eltanin* vor dem Jahr 1971 wurde große Proben- und Datensätze zusammengetragen. Aufgrund eines systematischen Musters von Kernstationen konnten eine Reihe von Parametern kartenmäßig dargestellt werden. Sie stellen bis heute das umfassendste Werk über den zirkumantarktischen Meeresboden dar (Hayes 1991). Allerdings fehlen in diesen Arbeiten paläo-ozeanographische Interpretationen, welche eine Einbindung in globale Zirkulationsmodelle ermöglichen. Im regionalen Maßstab wurden von australischen und neuseeländischen Wissenschaftlern Untersuchungen südlich Tasmaniens (Exon *et al.* 1995) und östlich und südöstlich Neuseelands (Carter *et al.* 1996) durchgeführt. Hierbei standen vielschichtige Interessen im Vordergrund, die größtenteils einen Bezug zur Rekonstruktion von Klima und Variabilität von ozeanischer Zirkulation besaßen. Die Verknüpfung von sedimentologischen Daten und der komplexen Veränderlichkeit von kalten Tiefenwasserströmungen (deep western boundary current; DWBC) als wichtige Klimasteuerungsmechanismen (auch interhemisphärischer Transport; Stramma und Schott 1996) wurde von Carter *et al.*, (1996) dargestellt. Die Bedeutung der ozeanischen Passage zwischen Neuseeland und der Antarktis für eine globale Zirkulation ist letztlich durch die Ergebnisse einer Modellierung, basierend auf rezenten ozeanographischen Profilen in allen Weltmeeren, von Macdonald und Wunsch (1996) erkannt worden. Umgerechnet auf den Transfer von Energie gehört dieser "gateway" mit zu den bedeutendsten innerhalb der globalen Zirkulation. Neben den klassischen Vorstellung über den thermohalin getriebenen "Global Ocean Conveyor Belt" von Broecker (1991) wurde die Natur, Veränderlichkeit und Stabilität dieses Systems bisher überwiegend im Nordatlantik untersucht (Rahmstorf *et al.* 1996). Die Untersuchung kleinskaliger spätquartärer Klimaschwankungen und -ereignisse erfolgte im australisch-neuseeländischen Raum nahezu ausschließlich an Land (CLIMANZ Konferenzen, Goede und Hitchmann 1994, Desmarchelier und Goede 1996; Miller *et al.* 1997). An geeigneten Sedimentmaterial können jedoch diese Ereignisse auch im marinen Bereich untersucht und korreliert werden (Keigwin 1996).

Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Während der gesamten Laufzeit, wie bereits bei der Vorbereitung, wurde in sehr engem Kontakt mit Wissenschaftlern auf nationaler und internationaler Ebene zusammengearbeitet. Auf **nationaler** Ebene sind hier insbesondere zu nennen:

- Institut für Geowissenschaften, Christian-Albrechts-Universität, Kiel,
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover,
- Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven,
- Institut für Ostseeforschung, Sektion Marine Geologie, Warnemünde,
- Institut für Paläontologie und Historische Geologie, Ludwig-Maximilian-Universität, München,
- Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt a. Main.