

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart Abschlußbericht	
3a. Titel des Berichts ROVADAPT – Anpassung, Erprobung und wissenschaftlicher Einsatz deutscher Tieftauchroboter auf britischen Forschungsschiffen		
3b. Titel der Publikation		
4a. Autoren des Berichts (Name, Vorname(n)) Abegg, Friedrich		5. Abschlußdatum des Vorhabens 31. Dezember 2011
4b. Autoren der Publikation (Name, Vorname(n))		6. Veröffentlichungsdatum 30.06.2012
		7. Form der Publikation Bericht
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel Gebäude Ostufer Wischhofstr. 1-3 24148 Kiel		9. Ber.Nr. Durchführende Insitution -
		10. Förderkennzeichen *) 03G0823A
		11a. Seitenzahl Bericht 12
		11b. Seitenzahl Publikation
13. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn		12. Literaturangaben
		14. Tabellen 1
		15. Abbildungen 5
16. Zusätzliche Angaben		
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)		
18. Kurzfassung Durch den Unfall des britischen ROV ISIS Ende Januar 2011 war eine wissenschaftliche Ausfahrt der Universität Oxford in den südwestlichen Indischen Ozean gefährdet. Um die Reise dennoch zu ermöglichen fragten die Abteilung National Marine Facilities-Sea Systems (NMFSS) des National Oceanographic Centers Southampton (NOCS) am GEOMAR an, ob das ROV KIEL 6000 zur Durchführung der Reise zur Verfügung stände. Der vorliegende Bericht erläutert, wie das ROV KIEL 6000 an das britische Schiff RRS JAMES COOK angepasst und für die wissenschaftliche Forschungsfahrt JC 66/67 vorbereitet wurde. Die Anpassung und der Einsatz des ROV KIEL 6000 eröffnet zum einen die Möglichkeit alle 3 deutschen tieftauchenden ROVs auf der JAMES COOK einzusetzen und gibt den britischen Kollegen zum anderen die notwendigen Kenntnisse um ihre anderen Schiffe auf einen Einsatz der deutschen Tauchroboter vorzubereiten.		
19. Schlagwörter Tauchroboter, ROV KIEL 6000, JAMES COOK		
20. Verlag		21. Preis --

*) Auf das Förderkennzeichen des BMBF soll auch in der Veröffentlichung hingewiesen werden.

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. Type of Report Final Report	
3a. Report Title ROVADAPT – Adaptation, testing and scientific deployment of German deep diving ROVs on British Research Vessels.		
3b. Title of Publication		
4a. Author(s) of the Report (Family Name, First Name(s)) Abegg, Friedrich		5. End of Project 31. December 2011
4b. Author(s) of the Publication (Family Name, First Name(s))		6. Publication Date 30.06.2012
8. Performing Organization(s) (Name, Address) GEOMAR Helmholtz Zentrum für Ozeanforschung Kiel Gebäude Ostufer Wischhofstr. 1-3 24148 Kiel		7. Form of Publication Report
13. Sponsoring Agency (Name, Address) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn		9. Originator's Report No.
		10. Reference No. 03G0823A
		11a. No. of Pages Report 12
		11b. No. of Pages Publication
		12. No. of References 18 (without appendices)
14. No. of Tables 1		15. No. of Figures 5
16. Supplementary Notes		
17. Presented at (Title, Place, Date)		
18. Abstract Due to the accident of the British ROV ISIS at the end of January 2011, the scientific expedition to the Southwest Indian Ocean under the direction of the University of Oxford was put at stake. In order to be able to still complete the mission, the department "National Marine Facilities – Sea Systems" (NMFSS) of the "National Oceanographic Centre Southampton" (NOCS) enquired on availability of ROV KIEL 6000 for the respective time span at GEOMAR, Kiel. The present report illustrates how the ROV KIEL 6000 system was adapted to the research vessel RRS JAMES COOK, and how it was prepared for the expedition JC 66/67. Adaptation and deployment of ROV KIEL 6000 offers a new perspective regarding the deployment of all three large German deep diving ROVs on RRS JAMES COOK, and provides valuable knowledge and expertise to the British colleagues to prepare other British vessels for the deployment of German ROVs.		
19. Keywords Deep diving robots, ROV KIEL 6000, RRS JAMES COOK		
20. Publisher		21. Price --

ROVADAPT

Anpassung, Erprobung und wissenschaftlicher Einsatz deutscher Tieftauchroboter auf britischen Forschungsschiffen

Abschlußbericht

Förderkennzeichen 03G0823A

Laufzeit: 01.10.2011 – 31.12.2011



Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

Juni, 2012

Titel ROVADAPT: Anpassung, Erprobung und wissenschaftlicher Einsatz deutscher Tieftauchroboter auf britischen Forschungsschiffen

FKZ: 03G0823A
Laufzeit: 01. 10. -31.12. 2011
Koordinator Dr. Friedrich Abegg
GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3, 24148 Kiel, Germany
Phone: 0431-600-2134, Fax: 0431-600-2680
e-mail: fabegg@geomar.de

I. Kurze Darstellung

I.1. Aufgabenstellung

In der Meeresforschung bedeuten der Einsatz von Tauchrobotern zur Beobachtung des Meeresbodens und gezielte Probenahme einen großen technologischen Sprung. Zum einen sicherer als Tauchboote, die zur direkten Beobachtung eingesetzt werden und zum anderen mit verhältnismäßig großer Zuladung, sind die ferngesteuerten Geräte für biologische und geologische Fragestellungen vielfältig einsetzbar.

Am britischen National Oceanographic Center Southampton (NOCS) wurde mit dem ROV ISIS ein Nachbau des amerikanischen ROV JASON betrieben. Das ROV ISIS wurde durch einen Unfall beim Aussetzen im Januar 2011 nahezu vollständig zerstört.

Im Rahmen des Ocean Facilities Exchange Group (OFEG) Abkommens wurde in der Folge die Bitte an das GEOMAR herangetragen, mit dem GEOMAR-eigenen ROV KIEL 6000 als Ersatz für das ROV ISIS eine Forschungsfahrt durchzuführen.

Ziel des Forschungsvorhabens ROVADAPT war es, das ROV KIEL 6000 an das britische Forschungsschiff RRS JAMES COOK anzupassen, um anschließend die Forschungsfahrt JC 66/67 in den südwestlichen Indischen Ozean durchzuführen. Die erforderlichen Mittel wurden über das OFEG-Barter-Abkommen beim BMBF beantragt und genehmigt.

I.2. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Das National Environmental Research Center (NERC) mit Sitz am NOCS koordiniert in Großbritannien den Einsatz der nationalen Forschungsschiffe und Großgeräte. Durch einen Unfall während des Aussetzens des britischen Tauchroboters ROV ISIS von Bord der JAMES COOK im Januar des Jahres 2011 und der damit verbundenen Schäden am ROV war die Durchführung einer wissenschaftlichen Reise zu den Seamounts im südwestlichen Indischen Ozean Ende 2011 gefährdet. Durch das Barter-Abkommen unter dem Schirm der OFEG stellten die britischen Kollegen den Kontakt zum GEOMAR her, um zu klären, ob das ROV KIEL 6000 als Ersatzgerät im Zeitraum der geplanten Reise zur Verfügung stünde. Es sollte hier erwähnt werden, dass die betreffenden Personen durch mehrere Treffen während des OFEG-Tech-Arbeitskreises einander bereits bekannt waren.

I.3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Nach der Erstinformation über den Unfall des ROV ISIS und der Feststellung, dass das ROV KIEL 6000 in dem gewünschten Zeitraum zur Verfügung stehen würde, wurde ein erstes Treffen am GEOMAR durchgeführt. Während dieses Treffens wurde der mögliche Einsatz

sowie das weitere Vorgehen zur Vorbereitung, ein grober Zeitplan und Finanzierung besprochen.

Es folgten Abstimmungen mit dem Projektträger Jülich (PTJ), Außenstelle Warnemünde, als Vertreter des BMBF bezüglich der Beantragung der Mittel im Rahmen des OFEG-Barter Abkommens sowie eine Besichtigung der JAMES COOK in Glasgow durch das ROV-Team und mehrere weitere Treffen zwischen britischen Technikern und dem deutschen ROV-Team.

Die Gespräche mit dem PTJ und dem NOCS führten zur Beantragung der notwendigen Mittel durch das GEOMAR beim BMBF. Der Zuwendungsbescheid wurde am 29.08.2011 vom BMBF ausgestellt.

Am 23.09.2011 wurden 5 Container mit dem ROV KIEL 6000 in Kiel Richtung Teneriffa verladen. Am 10.10. begann die Installation des ROVs an Bord der JAMES COOK. Am Samstag, 15.10., wurde erfolgreich ein Hafentest durchgeführt, so dass an diesem Tag die JAMES COOK den Hafen Richtung Kapverden verlassen konnte. Während der Überfahrt wurden 2 Testtauchgänge durchgeführt. Das ROV Team sowie die meisten britischen Techniker verließen das Schiff in Mindelo/Kapverden am 20.10.2011. Die JAMES COOK nahm den Transit nach Kapstadt auf, wo sie am 04.11. einlief. Das ROV-Team schiffte sich am 05.11. in Kapstadt ein und betreute und bediente das ROV während der Forschungsfahrt JC 66/67. Die Reise endete am 21.12.2011 in Port Elizabeth/Südafrika. Die Container wurden am gleichen Tag entladen und trafen am 01.02.2012 wieder in Kiel ein.

I.4. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die technologische Expertise, die für die Anpassung des ROV KIEL 6000 an ein bis dahin unbekanntes Schiff notwendig ist, ist im ROV Team des GEOMAR vorhanden.

Das System des ROV KIEL 6000 ist auf größtmögliche Flexibilität bei der Auswahl der Plattformen ausgelegt. So ist das System bereits auf allen großen deutschen Forschungsschiffen eingesetzt worden. Zusätzlich wurde das ROV KIEL 6000 auf der französischen L'ATALANTE und der irischen CELTIC EXPLORER angepasst und eingesetzt. In Kooperation mit den Kollegen des NERC wurde die Anpassung an die JAMES COOK geplant und ausgeführt. Wie bereits erwähnt, wurde eine Besichtigung der JAMES COOK bereits im April 2011 durchgeführt. Während dieser Besichtigung wurden die notwendigen Anpassungen mit den britischen Kollegen besprochen. Die Modifikationen, wie Vorbereitung des Heckgalgens der JAMES COOK für die Aufnahme des Absatzgestelles, Herstellung eines Adapterrahmens für die Winde und Verlegung eines zusätzlichen Stromanschlusses für die Winde sollten während der folgenden Werftliegezeit der JAMES COOK ausgeführt werden.

I.5. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Aufgrund der Natur des Projektes erfolgte eine sehr enge Zusammenarbeit mit den britischen Kollegen des National Environment Research Council (NERC), speziell mit den Kollegen der National Marine Facilities–Sea Systems (NMFSS). Diese Zusammenarbeit betraf sowohl die Adaption des ROVs an die JAMES COOK als auch die Vorbereitung des ROV KIEL 6000 für den wissenschaftlichen Einsatz. Die Kollegen des NERC/NMFSS übernahmen dabei die Rolle der Vermittler zwischen der wissenschaftlichen Fahrtleitung durch die Univ. Oxford und dem ROV-Team Kiel. Ein direktes Treffen zwischen Fahrtleitung und ROV-Team fand trotz mehrerer Versuche aufgrund von Terminproblemen auf beiden Seiten nicht statt.

Die Logistik, wie Anlieferung der Container zur JAMES COOK nach Teneriffa sowie der Rücktransport von Port Elizabeth nach Kiel, wurde durch die Fa. LPL Projects + Solutions GmbH in Hamburg ausgeführt.

Die Versicherung des ROV-Systems während der Transporte sowie des ROV-Vehikels während der Einsätze wurde bei der Firma Aterman, König & Pavenstedt GmbH mit Sitz in Bremen abgeschlossen.

II. Eingehende Darstellung

II.1 Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses

II.1.1 Ausgangslage und Finanzierung

Das Projekt ROVADAPT entstand als Folge des Unfalls des britischen ROV ISIS an Bord der JAMES COOK am 19.01.2011. Beim Aussetzen des Gerätes geriet das ROV ISIS unter den Schiffsrumpf und wurde von den Propellern des Schiffes mehrfach getroffen. Abbildung 1 zeigt die verbleibenden Teile des ROVs. Schnell wurde den britischen Kollegen klar, dass der Wiederaufbau des ROV ISIS viel Zeit und finanzielle Mittel in Anspruch nehmen würde und auf keinen Fall bis zum Beginn der Forschungsfahrt JAMES COOK 66/67 in den südwestlichen indischen Ozean im November des Jahres abzuschließen sein würde.

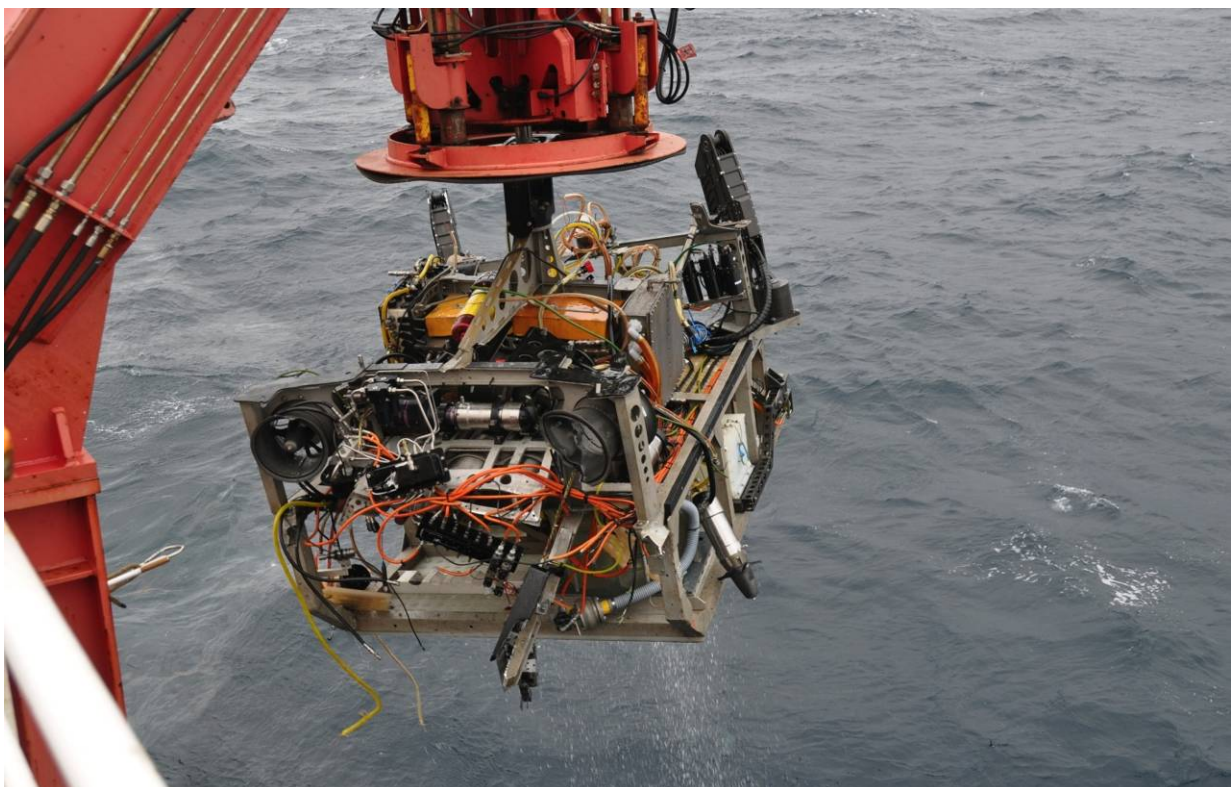


Abb. 1: Das ROV ISIS nach dem Kontakt mit der Schiffschraube der JAMES COOK

Die britischen Kollegen des NERC/NMFSS nahmen daraufhin zügig Kontakt mit dem ROV-Team des GEOMAR auf, um zu klären ob das ROV KIEL 6000 für den Einsatz auf der JAMES COOK zur Verfügung stünde.

Während eines Treffens am GEOMAR im Februar 2011 wurde das weitere Vorgehen abgesprochen. Zum einen wurden die Kosten für den Einsatz des ROVs auf Basis der mit der DFG vereinbarten Raten für externe wissenschaftliche Projekte bekannt gegeben und beschlossen, die Finanzierung der notwendigen Mittel über das OFEG-Abkommen durch das BMBF zu beantragen.

In der Folge nahmen die zuständigen Personen am NOCS Kontakt mit den deutschen OFEG-Beauftragten auf und konnten eine positive Resonanz zu dem Vorhaben erreichen. Der nächste Schritt bildete die Formulierung eines Antrages durch das GEOMAR an das BMBF über den Projektträger Jülich, Außenstelle Warnemünde. Der Zuwendungsbescheid wurde am 29.08.2011 ausgestellt.

II.1.2 Technische Vorbereitung des Einsatzes

Parallel zur Diskussion bezüglich der Finanzierung fanden aufgrund des sehr engen Zeitrahmens bereits erste technische Abstimmungsgespräche statt, die während einer Besichtigung der JAMES COOK durch das Kieler ROV-Team konkretisiert wurden. Als Schwerpunkte der Anpassung an das Schiff wurden dabei folgende Punkte besprochen:

1. Anpassung des Heckgalgens der JAMES COOK: Aussetz- und Bergeverfahren des ROV KIEL 6000 und des ROV QUEST (MARUM) sehen eine Bergwinde am Querhaupt des Heckgalgens vor und fordern Aufhängepunkte für das sog. Launch- and Recovery System (LARS). Hier wurden die Montage einer Bergwinde und der Anbau einer Adaptertraverse diskutiert.
2. Klärung und Vorbereitung des Aufstellungsortes der Tiefseewinde. Die Winde, die den Versorgungsdraht des ROVs speichert, stellt mit einem Gewicht von 30t besondere Anforderungen an die Stabilität des Schiffsdecks. Zusätzlich muss sie so positioniert werden, dass die zulässigen Ablaufwinkel des Versorgungsdrahtes während des Betriebs eingehalten werden können. Da die JAMES COOK an der notwendigen Position der Winde keine Fixierpunkte für Container (Twistlocks) besitzt, wurde die Verwendung eines Adapter-Rahmens vorgesehen. Dieser Adapterrahmen wird an Deck verschraubt und die notwendigen Twistlocks, auf denen die Winde fixiert wird, werden an der Oberseite verschweißt.
3. Der letzte Punkt der Vorbereitung betraf die Stromversorgung. ROV KIEL 6000 benötigt zwei Anschlüsse von 380-400 V/ 350 A für a) die Versorgung des ROVs und b) die Versorgung der Winde. An Bord der JAMES COOK war nur ein Anschlusskasten mit entsprechender Stromversorgung für das ROV ISIS vorhanden, da die Winde des ROV ISIS über die bordeigene Hydraulik betrieben wird.

Zur Überprüfung des neu-zu installierenden Adapterrahmens wurde vereinbart, das Top-Segment des LARS des ROV KIEL 6000 Systems nach Southampton zu schicken. Die notwendigen Anpassungen am Heckgalgen wurden von NMFSS bei der folgenden Werftliegezeit der JAMES COOK in Auftrag gegeben, die notwendigen Berechnungen wurden nach Auskunft NMFSS von einem externen Statiker durchgeführt. Die notwendigen Arbeiten in der Werft umfassten die Installation einer neuen Bergwinde mit einer Hebekraft von 5t sowie den Anbau von Anschlussflanschen am Querträger des A-Rahmens für eine Adaptertraverse, an der das LARS befestigt werden sollte.

Neben der Anpassung des ROV-Systems an die JAMES COOK erfolgten Gespräche über den wissenschaftlichen Einsatz des ROV KIEL 6000. Am 5. und 6. Juli fand ein Treffen der NMFSS

Mitarbeiter mit dem Kieler ROV Team in Kiel statt. Hier ging es im Wesentlichen um die technischen Anforderungen an das ROV, um die wissenschaftlichen Fragestellungen während der Reise bearbeiten zu können. Spezielle Themen waren die Anpassung mechanischer Geräte an den Greifarm des ROV KIEL 6000, der elektrische Anschluss einer Temperaturlanze und zweier Laserpointer-Arrays, die Aufzeichnung der Video-Daten, die Unterwassernavigation des Vehikels sowie weitere Details. In der Folgezeit wurden verschiedene Anpassungsmaßnahmen an die Wünsche der Wissenschaft am ROV durchgeführt. Dazu gehörten:

1. Verlegung von Video-Anschlüssen, so dass im Labor der JAMES COOK sowohl die Arbeitskameran als auch die HD-Kamera verfolgt und aufgezeichnet werden konnten.
2. Ausleihe einer Foto-Kamera incl. Beleuchtung, die so angebracht werden sollte, dass sie senkrecht nach unten blickt, um sog. Fotomosaiking zu ermöglichen.
3. Bau einer Halterung, um die vorhandene HD-Kamera senkrecht nach unten schauend auszurichten, um sog. Videomosaiking zu ermöglichen.
4. Beschaffung von Anschlussadaptern zur Stromversorgung der Laserpointer und einer Temperaturlanze
5. Besprechung der Möglichkeiten, die Leinenverbindungen einer Tiefseeverankerung zu lösen und die Verankerung zu bergen

In diesen Zeitraum fiel auch die Konkretisierung der Logistik. Es wurde beschlossen, der eigentlichen wissenschaftlichen Forschungsfahrt eine kurze Testfahrt zum Aufbau und Testen des ROV-Systems an Bord der JAMES COOK voranzustellen. Aufgrund der zeitlichen Enge wurde Teneriffa als Hafen zur Installation des ROV-Systems ausgewählt, Tieftauchttests sollten während des Transits zu den Kapverden durchgeführt werden

Die Vorbereitungen in Kiel wurden mit dem Verschiffen des ROV-Systems nach Teneriffa am 23.09.2011 abgeschlossen.

II.1.3 Installation des ROV-Systems an Bord der JAMES COOK

Am 10.10.2011 ging das ROV-Team an Bord der JAMES COOK und begann mit dem Aufbau des Systems. Im Laufe des Tages erreichten die Container das Schiff. Das Beladen begann mit dem Platzieren der Winde auf dem Adapterrahmen an Deck. Hier wurden die notwendigen Markierungen für das Anbringen der Twistlock-Schuhe angebracht, die Winde wieder entfernt und die Twistlock-Schuhe am Adapterrahmen angeschweißt. Nach Fertigstellung der Schweißarbeiten wurde die Winde wieder auf den Adapterrahmen gestellt und mit Hilfe der Twistlocks verriegelt. Es folgte das Laden von Kontroll- und Werkstattcontainer. Deren Aufstellung war unproblematisch, da im Deck der JAMES COOK an den notwendigen Stellen Twistlocks vorhanden sind. Parallel wurden auf der Mole der Ersatzteilcontainer und der ROV-Vehikelcontainer entladen und der Inhalt bis auf das ROV an Deck gebracht. Hier erfolgten die Stauung der einzelnen Kisten und der Zusammenbau des LARS. Gleichzeitig wurde an Bord der JAMES COOK ein großer Block vom Querhaupt des A-Rahmens entfernt und die Bergewinde am A-Rahmen montiert (s. Abb. 3.).

Am 11.10. wurde das LARS an der Adaptertraverse befestigt und der A-Rahmen der JAMES COOK zum ersten Mal nach außen geschwenkt. Es zeigte sich, dass das LARS in der äußersten (heckwärtigen) Stellung des A-Rahmens oben an der Adaptertraverse anschluss wodurch eine Hebelkraft auf die Traverse wirkte und somit das gesamte Querhaupt des A-

Rahmens in Bewegung kam. Zur Lösung des Problems wurden durch die Kollegen des NMFSS zwei Bleche an der Adaptertraverse gekürzt, so dass hier kein Kontakt mehr entstehen konnte. Am Abend erfolgte dann ein weiterer Test, diesmal mit einem Gewicht von 2t am Seil der Bergwinde, um das Gewicht des ROVs zu simulieren. Wieder zeigte sich in der äußersten Stellung des A-Rahmens erhebliche Bewegung und sogar Verformung im Querhaupt des A-Rahmens. In dieser Konstellation war nach übereinstimmender Meinung der Schiffsführung, der NMFSS-Vertreter und des ROV-Teams ein Aussetzen des ROVs nicht möglich, ohne erhebliche Schäden am A-Rahmen des Schiffes zu verursachen. Die Länge und der Winkel der Anschlussflansche erwiesen sich als ungeeignet (Abb. 2 & 3).

Parallel wurde die Stromanschlussbox für die Winde fertiggestellt, die Winde angeschlossen und wenige Meter des Tiefseedrahtes abgespult.

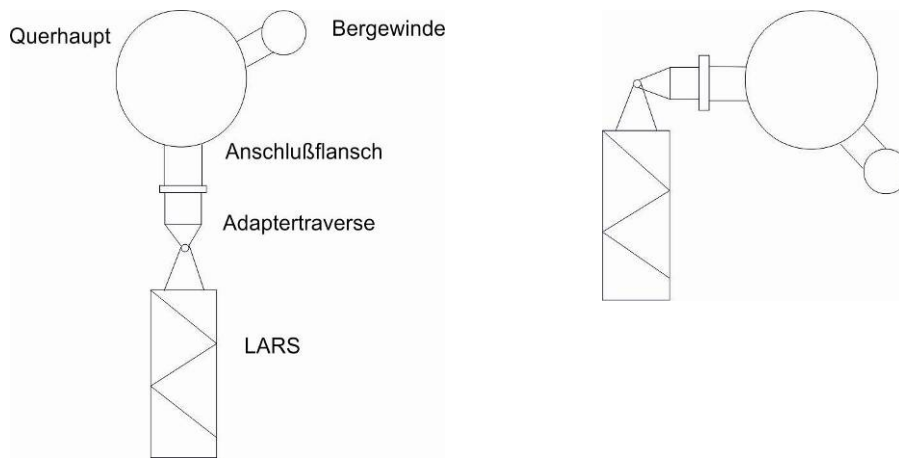


Abb. 2: links sind die betroffenen Elemente mit Bezeichnung in der inneren Stellung dargestellt, rechts in der äußeren Stellung



Abb. 3: die betroffenen Elemente in Natura, links Stellung A-Rahmen innen, ohne LARS, rechts außen mit LARS

Der Vormittag des 12.10. stand bei den britischen Kollegen im Zeichen der Lösungsfindung. Dazu wurde Kontakt mit den externen Statikern aufgenommen, um die Berechnungen nochmals überprüfen zu lassen. Während einer gemeinsamen Beratung wurde ein Lösungskonzept entwickelt, welches zwei vorhandene Lastaufnahmepunkte mit einer Aufnahmekapazität von jeweils 6t am A-Rahmen mit so wenig Modifikationen der vorhandenen Teile wie möglich nutzen sollte. Die Nutzung der Anschlussflansche am Querhaupt des A-Rahmens sollte so umgangen und eine gleichmäßige Lastverteilung in das

Querhaupt erreicht werden. Die Arbeiten zu diesem Umbau begannen umgehend mit dem Abbau des LARS und des Adapterrahmens. Zunächst wurden zur Überprüfung der neu entwickelten Lösung Adapterrahmen und LARS provisorisch an den Lastaufnahme­punkten des Querhauptes befestigt und der A-Rahmen in die äußerste Position gefahren. Es zeigten sich keine Probleme, so dass die finale Umsetzung des Lösungskonzeptes, welches einige Schweißarbeiten erforderte, veranlasst werden konnte.

Parallel wurde die Anbindung des ROV-Systems an das Schiff fortgesetzt. Diese bestand in der Einbindung in das Schiffsnetzwerk, um die Videos und Daten des ROVs für alle Fahrtteilnehmer zugänglich zu machen. Des Weiteren wurde eine Glasfaserstrecke installiert, um das Bild der HD-Kamera in das Labor der JAMES COOK zu übertragen und dort auch aufzeichnen zu können.

Der 13.10. begann mit der Entfernung der nutzlosen Anschlussflansche vom Querhaupt. Gleichzeitig wurde mit den Schweißarbeiten an der Adaptertraverse begonnen. Hier wurden Bleche an der Oberseite der Adaptertraverse angebracht, die eine Verbindung mit den vorhandenen Lastaufnahme­punkten am Querhaupt ermöglichen sollten (Abb. 4). Diese Schweißarbeiten dauerten den ganzen verbleibenden Tag.



Abb. 4: Adaptertraverse (blau) mit neu-angeschweißten Blechen (braun) montiert mit dem LARS (rot)

Am Morgen des 14.10. wurden die Schweißarbeiten abgeschlossen. Es folgte die Montage am Querhaupt des A-Rahmens und später am Tag ein Lasttest, um die Sicherheit zu gewährleisten. Nach Abschluss des Lasttests wurde der Block für den ROV-Draht an den A-Rahmen gehängt und der Draht in den Block gelegt. Am Nachmittag fand ein Treffen mit dem Kapitän statt, um ein Dokument zum Aussetz- und Bergeverfahren zu diskutieren und eine Sicherheitsabschätzung zu erstellen.

Der 15.10. begann mit dem Umsetzen des ROV-Vehikels unter den A-Rahmen und der Anschluss an den ROV-Draht. Es folgte eine Reihe von Tests des Vehikels. Zum Abschluss der Tests wurde ein Hafentest durchgeführt (Abb. 5). Ein solcher Hafentest dient zum einen dem finalen Test der Aussatzvorrichtung und des Vehikels im Wasser sowie dem Training der Besatzung. Nach erfolgreichem Abschluss konnte die JAMES COOK den Hafen Teneriffa in Richtung Kapverden verlassen.



Abb. 5: ROV KIEL 6000 beim Absolvieren des Hafentests

Es folgten 2 Tage Transit der JAMES COOK in Richtung Kapverden. Die Zeit wurde genutzt, um alle Datenanbindungen fertigzustellen und die Video-Übertragung in das Labor zu optimieren.

Am 18.10. konnte in internationalen Gewässern ein erster Testtauchgang durchgeführt werden. Nach Abschluss des sogenannten Pre-Dive-Tests, bei dem die Funktionen aller Systeme des ROVs vor dem Tauchen überprüft werden, konnte das Vehikel erfolgreich ausgesetzt werden. Das Abtauchen verlief ohne Probleme, die Tauchtiefe betrug 4300m. Beim Auftauchen traten jedoch Probleme in der Stromversorgung der Winde auf.

Die übliche Hiev-Geschwindigkeit von 0.7m/s führte zur Fehlermeldung „Überspannung“ und zur Abschaltung der Winde durch die Sicherungselektronik. Um dies für den Rest des Bergevorgangs zu vermeiden, wurde das Kabel mit nur noch 0,3m/s gehievt.

Nach Rücksprache mit dem Windenhersteller konnten Parameter in der Windenelektronik dahingehend geändert werden, dass die Toleranzen für die Stromversorgung erhöht wurden.

Um nun sicher zu sein, dass die Winde richtig funktioniert wurde am 19.10. nochmals ein Tauchgang durchgeführt. Es zeigte sich, dass die Probleme nun behoben waren und einem wissenschaftlichen Einsatz des ROV KIEL 6000 auf der Forschungsfahrt JC 66/67 nichts mehr im Wege stand. Für den Transit wurde das ROV vom Versorgungsdraht abgeschlagen und an sicherer Stelle an Deck der JAMES COOK gelascht und mit einer Plane abgedeckt.

Am 20.10. wurden das ROV-Team und die NMFSS-Mitarbeiter in Mindelo/Kapverden ausgeschifft und die JAMES COOK trat den Transit nach Kapstadt an.

II.1.4. Wissenschaftliche Forschungsfahrt JC 66/67

Am 05.11. hat sich das ROV Team in Kapstadt an Bord der JAMES COOK wieder eingeschifft. Es folgte der Wiederanschluss des ROVs an den Versorgungsdraht und eine

Prüfung aller Systeme. Nach Behebung kleinerer Ausfälle wurde auch zum Training der neuen Besatzung am 06.11. erfolgreich ein weiterer Hafentest durchgeführt.

Die JAMES COOK startete am 07.11. zu der Forschungsfahrt JC 66/67 in den südwestlichen Indischen Ozean. Während der Fahrt wurden 21 wissenschaftliche Tauchgänge mit 139 Stunden Bodenzeit durchgeführt.

Tabelle 1 zeigt eine Aufstellung aller Taucheinsätze einschließlich der Hafentests und der Testfahrt.

Tab. 1: Einsätze des ROV KIEL 6000 von Bord der JAMES COOK Oktober-Dezember 2011

All Times UTC	Cruise	Station No.		Dive No.	Date	Time Start	At Botto m	Off Botto m	Time End surface	ROV Bottom Time	ROV Dive Time	max. Depth (m)	Location
1	JC065			126	15.10.2011	12:00							Harbour Test Tenerife
2	JC065	1	ROV Test 1	127	17.10.2011	09:20	12:26	13:44	18:15	01:18	08:55	4400	Cape Verde Trial 1
3	JC065	2	ROV Test 2	128	19.10.2011	11:00	13:04	14:13	15:56	01:09	04:56	4250	Cape Verde Trial 2
4	JC066			129	06.11.2011	14:11	14:15	14:28	14:31	00:13	00:20		Harbour Test Cape Town
5	JC066	1	4_2_ROV01	130	12.11.2011	06:09	07:12	15:25	16:13	08:13	10:04	1400	Coral Seamount Transekt 1
6	JC066	2	4_4_ROV02	131	13.11.2011	05:30	06:40	15:16	16:15	08:36	10:45	1500	Coral Seamount Transekt 2
7	JC066	3	4_9_ROV03	132	14.11.2011	05:02	09:18	16:53	17:22	07:35	12:20	1100	Coral Seamount Transekt 3
8	JC066	4	4_12_ROV04	133	16.11.2011	03:09	03:54	08:28	08:59	04:34	05:50	750	Coral Seamount Transekt 4
9	JC066	5	4_37_ROV05	134	20.11.2011	03:14	03:42	09:55	10:32	06:13	07:18	740	Coral Seamount Transekt 5
10	JC066	6	4_38_ROV06	135	20.11.2011	12:40	13:13	14:36	15:02	01:23	02:22	750	Coral Seamount Mooring Recovery
11	JC066	7	5_11_ROV07	136	23.11.2011	07:02	07:47	15:26	16:20	07:39	09:18	925	Melville Bank Transekt 1
12	JC066	8	5_14_ROV08	137	24.11.2011	06:02	06:42	15:14	15:33	08:32	09:31	710	Melville Bank Transekt 2
13	JC066	9	5_20_ROV08	138	25.11.2011	07:40	08:35	15:31	15:43	06:56	08:03	390	Melville Bank Transekt 3
14	JC066	10	5_24_ROV10	139	26.11.2011	06:37	07:33	13:07	13:43	05:34	07:06	1300	Melville Bank Transekt 4
15	JC67	1	JC67_2_ROV01	140	27.11.2011	04:45	06:03	12:33	13:47	06:30	09:02	2800	Dragon Vent Field
16	JC67	2	JC67_6_ROV02	141	28.11.2011	04:35	05:48	13:08	14:23	07:20	09:48	2800	Dragon Vent Field
17	JC67	3	JC67_8_ROV03	142	29.11.2011	05:10	06:15	14:32	15:45	08:17	10:35	2800	Dragon Vent Field
18	JC066	11	6_3_ROV11	143	01.12.2011	04:06	05:24	06:14	09:52	00:50	05:46	1100	Middle of What Smt. Trans.1
19	JC066	12	6_4_ROV12	144	01.12.2011	11:18	12:51	14:43	15:18	01:52	04:00	1100	Middle of What Smt. Trans.2
20	JC066	13	6_7_ROV13	145	02.12.2011	05:22	07:31	15:46	16:24	08:15	11:02	1300	Middle of What Smt. Trans.3
21	JC066	14	7_10_ROV14	146	07.12.2011	05:04	05:29	15:44	16:00	10:15	10:56	700	Sapmer Seamount
22	JC066	15	8_3_ROV15	147	09.12.2011	04:40	05:05	15:45	16:13	10:40	11:33	750	Atlantis Seamount Transekt 1
23	JC066	16	8_5_ROV16	148	10.12.2011	04:02	04:33	11:14	12:35	06:41	08:33	1110	Atlantis Seamount Transekt 2
24	JC066	17	8_22_ROV17	149	13.12.2011	05:51	06:29	15:07	15:34	08:38	09:43	1020	Atlantis Seamount Transekt 3
25	JC066	18	8_29_ROV18	150	16.12.2011	04:30	05:03	06:47	07:16	01:44	02:46	745	Atlantis Bank Mooring Recovery

Die Reise endete am 21.12.2011 in Port Elizabeth/Südafrika. Die ROV Container wurden von der JAMES COOK entladen und zurück nach Kiel verschifft, wo sie am 01.02.2012 eintrafen.

Der detaillierte Fahrtbericht ist unter

https://www.bodc.ac.uk/data/information_and_inventories/cruise_inventory/report/10593/ (zitiert am 12.06.2012) abrufbereit.

II.2. Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

1. Betriebs- und Bereitstellungskosten ROV KIEL 6000
2. Transport und Versicherung

II.3. Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Adaption des ROV KIEL 6000 an das britische Forschungsschiff JAMES COOK war notwendig, um nach der Zerstörung des ROV ISIS die wissenschaftlichen Ziele der Forschungsfahrt JC 66/67 in den südwestlichen indischen Ozean zu erreichen. Die Vorbereitung, Planung und Installation des ROVs an Bord der JAMES COOK erfolgte in enger

Zusammenarbeit mit dem britischen NERC/NMFSS. Alle geleisteten Arbeiten waren zielführend und erlaubten letztendlich die Durchführung der Forschungsfahrt wie geplant.

II.4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Durchführung des Projektes ROVADAPT hat zum einen gezeigt, dass die Zusammenarbeit innerhalb der OFEG auch (wieder) auf den Austausch großer Infrastrukturen ausgedehnt werden kann. Dies macht gerade bei den kostenintensiven Forschungsarbeiten auf hoher See Sinn, da nicht alle Gebiete der Ozeane von einer Nation alleine angefahren werden können. Über den nun möglichen Einsatz der deutschen tieftauchenden ROVs auf der JAMES COOK kann der Grad der Flexibilität deutlich erhöht werden. Die durch ROVADAPT geförderten Anpassungen stehen ebenso für das Bremer ROV QUEST zur Verfügung und können gleichsam durch das zweite GEOMAR-eigene ROV PHOCA genutzt werden. Andererseits ist den britischen Kollegen nun bekannt, welche Einrichtungen erforderlich sind, um die deutschen Tieftauchplattformen auch auf ihren anderen Schiffen einzusetzen, was erforderliche Anpassungen in Zukunft erheblich beschleunigen wird.

II.5. Während der Nutzung bei anderen Stellen bekannt gewordene Fortschritte

Keine

II.6. Erfolgte oder geplante Veröffentlichung der Ergebnisse

Da die Ergebnisse überwiegend technischer Natur sind, ist keine explizite Veröffentlichung geplant.

Im Februar des Jahres wurde am GEOMAR ein ROV-Workshop abgehalten, hier wurde den Teilnehmern auf europäischer Ebene die Anpassung vorgestellt.

III. Erfolgskontrollbericht

III.1. Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen

Die Erforschung der Meere ist eine wichtige, wenn auch zeitaufwändige und kostenintensive Aufgabe der Menschheit. Die Initiative der OFEG, die sich zum Ziel gesetzt hat, die führenden europäischen Meeresforschungsinstitute stärker zu vernetzen, erschließt eine weitere Möglichkeit auf technischer Ebene den Zugang zu bestimmten Regionen und großen Infrastrukturen zu ermöglichen. In diesem Sinne wurde ein sog. Barter-Abkommen geschlossen, bei dem Ressourcen des einen Instituts einer teilnehmenden Nation durch ein oder mehrere Institute einer anderen teilnehmenden Nation genutzt werden. Ziel ist es dabei, die Wissenschaft voranzubringen und gewährte Leistungen durch den einen Partner durch äquivalente Leistungen für den Leistungsgeber auszugleichen.

In diesem Sinne ist das vorliegende Projekt ein nahezu beispielhafter Beitrag, die technologische Zusammenarbeit der am OFEG-Abkommen beteiligten Nationen zu fördern. Die Anpassung des ROV KIEL 6000 an die JAMES COOK ermöglicht nun zum einen den Einsatz aller drei deutschen tieftauchenden ROVs auf diesem Schiff und ermöglicht zum anderen den britischen Kollegen, die gewonnenen Erfahrungen und Kenntnisse auch zur Anpassung der deutschen ROVs auf ihre anderen Schiffe wie JAMES CLARK ROSS und die im Bau befindliche DISCOVERY anzuwenden.

III.2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse, erreichte Nebenergebnisse, wesentliche Erfahrungen

Die technische Ausrichtung des Vorhabens sah keine eigenen wissenschaftlichen Untersuchungen vor. Als technisches Ergebnis wurde die Anpassung des ROV KIEL 6000 an die JAMES COOK vorgenommen und in dieser Konstellation eine wissenschaftliche Fahrt der Universität Oxford absolviert.

III.3 Fortschreitung des Verwertungsplans

III.3.1 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Alle Arbeiten führten zu einer Lösung

III.3.2 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Enfällt

III.3.3 Einhaltung des Ausgaben- und Zeitplans

Das Projekt begann am 01. 10. 2011 und endete am 31. 12. 2011. Dieser Zeitrahmen konnte eingehalten werden, da bis zum Ende des Projekts alle bewilligten Investitionsmittel abgeflossen waren. Der Ausgabenrahmen wurde eingehalten.