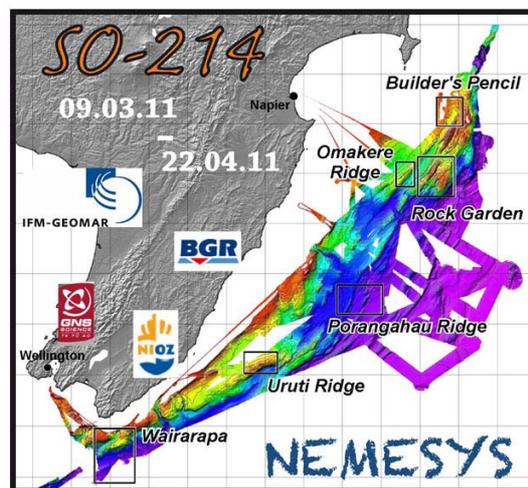


Abschlussbericht

SO-214 NEMESYS



Förderkennzeichen: 03G0214A

Berichtszeitraum: 01.01.2011 - 28.02.2013



Abschlussbericht des Vorhabens 03G0214A „NEMESYS“

Zuwendungsempfänger: GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Wischhofstr. 1-3
24148 Kiel

Förderkennzeichen: 03G0214A

Projektleiter: Dr. Jörg Bialas (GEOMAR)

Vorhabenbezeichnung: SO-214 NEMESYS

Laufzeit des Vorhabens: 01.01.2011 bis 28.02.2013

Berichtszeitraum: 01.01.2011 bis 28.02.2013

1. Kurze Darstellung der

1.1.1 Aufgabenstellung

Ziel des Projektes SO-214 NEMESYS war die weitergehende Untersuchung aktiver Gasaustrittsstellen an einem aktiven Kontinentalrand. Am Beispiel des akkretionären Hikurangi Margin wurden die dort weit verbreiteten Cold Seeps bisher in der Fläche kartiert und im Wesentlichen durch zweidimensionale Profile geophysikalisch vermessen. Dabei hat sich gezeigt, dass die hohe laterale Variabilität der Strukturen durch eine Beschreibung mit 2D Linien nicht umfassend erfolgen kann. Aufgabe der Expedition SO-214 war es daher möglichst engmaschige Vermessungsnetze und 3D Technologien an ausgewählten Seepstrukturen einzusetzen. Neben seismischen 3D und 2D Vermessungen fügt eine engmaschige geologische Probennahme ergänzende Parameter des Methantransportes, auch aus der geochemischen Analyse, in die Auswertungen ein.

1.1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Aus den Arbeiten des Vorgängerprojektes SO-191 NEW VENTS lag bereits eine umfangreiche Datenbasis über die Verteilung der Seep am Hikurangi Margin vor. Dr. Greinert, NIOZ, Niederlande, brachte als Kooperationspartner seine langjährige geochemische Expertise von Cold Seeps und Kenntnis des Hikurangi Margin mit ein. Die Beteiligung der neuseeländischen Partner, Dr. Pecher, GNS (Seismik) und Dr. Bowden, NIWA (Habitat), erweiterte die Expertise und erlaubte den Zugriff auf die umfangreichen Vorkenntnisse, die in Neuseeland während nationaler Kampagnen gewonnen wurden.

Die praktische Feldarbeit des Projektes erfolgte mit der Expedition SO-214/1 (09.03.11 – 05.04.11) und SO-214/2 (06.04.11 – 22.04.11). Während des ersten Abschnittes der Expedition wurden zwei komplette 3D seismische Datensätze erhoben, die durch sehr eng vermessene Parasound Profile, hochauflösende 2D seismische Schnitte und OBS Aufnahmen ergänzt wurden. Im zweiten Fahrtabschnitt wurden eine sehr engmaschige geologische Beprobung eines Cold Seeps und ein intensives Wassersäulenprogramm ausgeführt. Weitere elektromagnetische Profile seitens des Projektpartners BGR, Hannover haben das Programm abgerundet. Ein verlorenes Messkabel der Elektromagnetik mit Datenspeichern konnte durch Unterstützung der neuseeländischen Kollegen nach der Ausfahrt wieder geborgen werden.

1.1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Der vorgelegte Zeitplan wurde eingehalten.

1.1.4 wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde

Das Projekt hat an die Erkenntnisse des Vorgängerprojektes SO-191 NEW VENTS angeknüpft, die im Sonderband Marine Geology, Nr. 272, umfangreich publiziert wurden.

Eine wesentliche Grundlage war der Einsatz des neuen seismischen Mehrkanal 3D P-Cable Systems.

Weitere Angaben zum wissenschaftlich-technischen Stand sind im Antrag ausführlich dargelegt.

1.1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.

Neben dem Verbundpartner BGR ist die Kooperation mit den Wissenschaftlern des GNS, NIWA und der Universität Otago, alle Neuseeland, dem NIOZ, Niederlande hervorzuheben. Weitere fachliche Unterstützung an Bord wurde durch Teilnehmer der Institute RCMG, Gent, Belgien, Florida International University, USA, University of Tromsø, Norwegen und der Universität Köln gegeben. Begleitet wurde der zweite Fahrtabschnitt von je einem Radio- und Fernsehreporter der deutschen Welle (DW), die das Projekt im Rahmen der Sendereihe Future Now auf den DW Kanälen weltweit vorgestellt haben. Nach der Ausfahrt wurden die Universität von Washington, USA und die Universität Bologna, Italien an der Bearbeitung und Auswertung von Foraminiferen in den Sedimentkernen beteiligt. Diese Arbeiten sind derzeit noch nicht abgeschlossen.

2. **Eingehende Darstellung**

2.1.1 der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele,

Mit dem mehrkanaligen seismischen 3D P-Cable System konnten zwei komplette Datenvolumen vermessen werden. Die Datenerfassung erstreckte sich dabei über aktive Gasaustritte in den Arbeitsgebieten Omakere und Opouawe Bank. Ein dritter Datensatz über dem Porangahau Ridge konnte wegen technischen Problemen und schlechten Wetterbedingungen nicht abgeschlossen werden. In allen drei Arbeitsgebieten wurden zusätzlich zu den P-Cable Daten auch hoch auflösende 2D Streamer Profile abgefahren, die über das Abbildungsvolumen der 3D Würfel hinaus reichen. Dank der guten Datenqualität und durch den kleinen Gruppenabstand von 1.5 m kann eine gleich große Migrationsweite erreicht werden. Auf allen Profilen wurde zusätzlich das Parasound System des FS SONNE eingesetzt. Somit steht insbesondere in den 3D Gebieten ein außergewöhnlich eng vermessener Parasound Datensatz (50 m Profilabstand) zur Verfügung, wie er so nicht routinemäßig erstellt wird.

Für das Gebiet Omakere konnten in der 2*7 km² großen 3D Fläche vier verschiedene Fluid Flow Systeme interpretiert werden. Diese unterscheiden sich durch die Verfügbarkeit von permeablen Brüchen, die eine dauerhafte Gasführung ermöglichen oder abrupten Gastransport in Form von Hydrofracturing an Scherflächen zeigen. Letztere haben als Schwächezone die Bildung vertikale Gaskanäle (Chimneys) ermöglicht. Plaza-Faverola et al. (eingereicht) konnten zeigen, dass die Systeme nur aktiv sind, wenn die Fluidansammlung an der Basis der Hydratstabilität zur Ausbildung eines Überdrucks führt.

Im Gebiet Opouawe Bank konnten in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht alle bekannten Seeps mit der 3D Fläche erfasst werden. Die 3D Vermessung wurde so gelegt, dass die Mehrzahl der Strukturen erfasst wurde. Die ergänzenden 2D Profile und einzelne aus der 3D Fläche hinaus führende Linien konnten am Beispiel des Seeps Takahe eine dreiteilige Aufstiegsstruktur beschreiben. Am Fuß der Gashydratzone erfolgt eine nach oben gerichtete trichterförmig verteilte Ansammlung von Gas. Der anschließende längliche Förderkanal ist in NW-SE Richtung quer zum Streichen der Opouawe Bank ausgedehnt. In 75m Tiefe unter dem Meeresboden wandelt sich der langgestreckte Förderkanal in eine ovale Struktur am Meeresboden (Koch, 2011). Innerhalb der 3D Fläche erlaubt es die Kombination von 3D Seismik (bis 350 Hz) und dem parallel aufgenommenem Netzwerk von hochfrequenten (4 kHz) Parasound Profilen (im 50 m Abstand) die Gasmigrationswege von der Untergrenze der Hydratstabilität bis zum Meeresboden in zunehmenden Detail zu studieren. Extensionale Brüche fungieren als vertikale Gasmigrationswege von der Unterkante der Hydratstabilität bis in ca. 75 m Tiefe. Der weitere Förderweg begrenzt sich dann auf einen engeren Kreis, dessen Radius am Meeresboden durch flächige Karbonatbildung z.B. im Sidescan abgebildet wird. In diesen oberen Sedimentlagen lässt sich die Entwicklung des Gasanstieges aus dem Untergrund an dem Fortschritt einer Aufwölbung der sonst ebenen Sedimentation ableiten (Koch et al., in Vorbereitung).

Kampmeier (2011) untersuchte Geschwindigkeitstiefenverteilung entlang der Opouawe

Bank anhand der Aufnahmen von Ozean-Boden Seismometern. In der lateralen Variation des Geschwindigkeitsfeldes korrelieren Bereiche erniedrigter Geschwindigkeit gut mit besonders starken Reflexionsmustern an der Unterkante der Gashydratstabilität in den Streamersektionen. Die Verfügbarkeit freien Gases unterhalb der Hydratstabilität wird damit unterstützt.

Ein seismisches Profil mit dem tief geschleppten Streamer über die zentrale Opouawe Bank zeigt, dass die vertikalen Förderkanäle deutlich enger begrenzt sind, als es in den Daten der Oberflächenstreamer zu erkennen ist. Diese Begrenzungen werden bei einer zukünftig geplanten Modellierung der Fluidflüsse eine wesentliche Rolle für die Beschreibung des Modellraumes spielen.

Aufzeichnungen mit dem tief geschleppten Sidescan Sonar wurden von Dumke et al. (submitted) benutzt, um eine Klassifizierung der Cold Seeps durchzuführen. Hierbei konnten vier Gruppen mit unterschiedlichen Charakteristika in der Karbonatverteilung unterschieden werden. Die Variationen in Art und Umfang der Karbonatbildung wird dabei mit dem Entwicklungsgrad der Fluidsysteme in Relation gesetzt. Die zeitliche Abfolge des Entwicklungsgrades der Cold Seeps wurde von Bowden et al. (2012) anhand von Videoaufnahmen und biologischer Proben in 5 Entwicklungsstufen unterteilt. Dabei erlaubt die chemoautotrophe Fauna, bestehend aus Bakterien, Muscheln und Bartwürmern, eine zeitlich Einordnung zwischen hunderten bis tausenden von Jahren.

Auf allen Kursen wurde mit dem Parasound System nicht nur die Sedimentlagen vermessen, sondern auch die Wassersäule nach Gasblasen durchsucht. Durch die engmaschigen Profile ist es möglich die Gasaustritte mit der seismischen Abbildung der Seep Strukturen zu korrelieren. Die Gasaustritte konzentrieren sich jeweils an den Rändern der zum Meeresboden hin trichterförmig ausgebildeten Seeps (Koch et al., in Vorbereitung).

Für die weiträumige Beobachtung von Gasblasen in der Wassersäule wurde während der beiden Fahrtabschnitte SO214-1 & 2 ein mobiles Fächerlot SB3050 im Lotschacht installiert. Für dieses Lot wurde von GEOMAR Software entwickelt, die es erlaubt das Signal von Gasblasen in der Wassersäule automatisch zu erkennen. Nach anfänglichen technischen Schwierigkeiten konnte das Fächerlot am Uruti Seep und während des gesamten 3-D Seismik Surveys entlang der Opouawe Bank erfolgreich eingesetzt werden. Gerade während des 3-D Seismik Surveys hat es sich gezeigt, welches Potenzial eine Nachbearbeitung der Wassersäulendaten (WCI) und die anschließende automatische Gasfahnerfassung hat. Durch die kontinuierlichen Kurskorrekturen, die für das 3-D seismische Survey benötigt wurden, weisen die WCI-Daten einen ungewöhnlich hohen Anteil an Rauschen und Störsignalen auf, was bereits während der Messungen bei der Online-Visualisierung der Rohdaten beobachtet wurde. Erst die anschließende Datenbearbeitung trennte die Gasfahnen vom Rauschen und der Algorithmus zur automatischen Gasfahnerkennung schlug an. Alle bekannten Seep-Sites konnten somit akustisch verifiziert werden. Der Vergleich der WCI Ergebnisse mit den Daten des tiefgeschleppten Sidescan Sonars und denen des Parasoundsystems, konnte alle Seep Sites bestätigen. Weitere bisher unentdeckte Gasaustrittstellen wurden nicht identifiziert. Weiterhin sind für die erfassten Zeiträume der Wiederholungsmessungen (Profilschleifen der 3-D Seismik Messungen) keine episodischen Austritte von Gasen/Fluiden beobachtet worden. Unterschiede in der Darstellung der Gasfahne für die von Dumke et al. (eingereicht) klassifizierten Gruppen konnten nicht beobachtet werden.

In Zusammenhang mit den geochemischen Sedimentuntersuchungen fokussierten sich die Wassersäulenanalysen ebenfalls auf das Seepgebiet von Takahe auf der Opouawe Bank. Die genommenen Wasserproben zeigten während der an Bord vorgenommenen geochemischen Analysen nur sehr geringe Methanwerte, die uns eine weiter Untersuchung der Methanisotopie nicht weiter verfolgen liessen. Ziel der Untersuchungen war es, von den Untersuchungen im Sediment über die hydroakustischen Untersuchungen in der Wassersäule und deren geochemischer Signatur, für das Seepgebiet Takahe ein kleinräumiges, in sich geschlossenes Methanbudget zu erstellen. Dies konnte in diesem

Sinne nicht erfolgen da die Stoffflüsse an Takahe zu gering waren, um entsprechende Signale verfolgen zu können und für eine Budgetierung zu verwenden.

Anschliessend an den erfolgreichen Einsatz der Thermistormooring am Tete Seep Site (Opouawe Bank) wurden die Daten prozessiert und wissenschaftlich aufgearbeitet. Die Ergebnisse sind in einer Veröffentlichung in Geophysical Research Letters (Van Haren & Greinert, in press) dargestellt. Kernaussage ist, dass interne Wellen am Kontinentalhang brechen und auf sehr kurzen Zeitskalen von wenigen Minuten eine starke Vermischung des Bodenwassers bewirken und dieses mehr als 60m (die Länge der eingesetzten Verankerung) vertikal transportieren. Dabei wird das, an Seep Sites stark an Methan angereicherte Wasser schnell in höhere Wasserschichten (geringere Tiefe) transportiert. Dies ist ein Transportmechanismus, der so in der wissenschaftlichen Literatur noch nicht berücksichtigt wurde. Er kann in flacheren Wassertiefen dazu führen das bodennahe und sehr methanreiches Wasser in die ‚mixed layer‘ transportiert wird und somit im Austausch mit der Atmosphäre steht. Basierend auf diesen Untersuchungen sind seit dem ähnliche Verankerungen an klimasensitiven Lokationen in der Arktis vor Svalbard ausgebracht worden.

Der Schwerelot Transect am Seep Site Takahe wird derzeit in einer Bachelor Arbeit geochemisch modelliert und letzte Messungen zur Gaszusammensetzung im Sediment und dessen Isotopie sind in Arbeit. Wissenschaftlich ergibt sich, dass der wahrscheinlich auf den freien Gastransport beschränkte Fluidfluss sehr abrupt innerhalb des geophysikalisch erkannten ‚Gas-Chimneys‘ einsetzt und zudem intern Veränderungen zeigt. Am NIOZ durchgeführte XRF core scanner Daten werden mit den Porenwasseranalysen vom GEOMAR gemeinsam in einem geochemischen Modell untersucht werden, um Gas- und Fluidflüsse getrennt voneinander zu quantifizieren. 210Pb Untersuchungen wurden an Multicorerproben durchgeführt, um Sedimentationsraten für geochemische Modellierungen zu bekommen.

Die Reaktion von der anaeroben Oxidation von Methan und der daraus resultierenden Karbonatbildung wird für die gelösten und festen Bestandteile berücksichtigt. Detaillierte geochemische Gasuntersuchungen zeigten einen starken Anstieg an Methan, gerade unterhalb der SMI. Dies wurde so noch nicht beobachtet und wird in den nächsten Monaten genauer untersucht. Nach Abschluss der Arbeiten und der derzeit laufenden Bachelor Arbeit werden die Ergebnisse veröffentlicht werden. Erste Ergebnisse wurden bereits während EGU 2012 als Poster, während AGU 2012 im Rahmen eines ‚Invited Talks‘ und auf dem Sonne Statusseminar im Februar 2013 präsentiert.

In Zusammenarbeit mit den Universitäten Washington und Bologna sind Untersuchungen bezüglich des Fluidaufstiegs auf benthische Foraminiferen in Arbeit. Analysen zur d13C und d18O Isotopie, die am NIOZ bereits durchgeführt wurden, zeigen, dass einige Foraminiferen Spezies das d13C Signal des Methans aufnehmen, sich aber nur ein Horizont mit ‚anomal negativen‘ d13C-Werten finden lässt. Dies spricht dafür, dass Takahe keine lange Seep-Geschichte hat und es bisher wahrscheinlich nur zu einem Hauptereignis gekommen ist. Derzeit ist Takahe nicht besonders aktiv.

2.2 der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises,

Die Ausstattung der Expeditionsmittel, insbesondere der Miete des Multibeamsystems, haben entscheidenden Anteil am erfolgreichen Abschluss der SONNE Ausfahrt.

Die Personalausstattung im Projekt hat es ermöglicht mit Dr. Papenberg und Dr. Klauke sehr gute Fachleute in die Durchführung und Auswertung zu integrieren. Beide haben wesentlichen Anteil an der guten Kooperation mit den Projektpartnern und dem guten Fortschritt in der Projektauswertung. Dies schlägt sich in den abgeschlossenen MSc und Bsc Arbeiten ebenso wieder, wie in der erfolgreichen Publikationsliste.

2.3 der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit,

Die oben aufgeführten Arbeiten und Ergebnisse zeigen, dass in wechselseitiger Unterstützung der interdisziplinären Interpretation neue Schlüsse und Erklärungen zum

Verständnis von Cold Seep Systemen erbracht wurden. Diese Ergebnisse sind für die weitere Beurteilung der Klimarelevanz und des Methanumsatzes wichtig. Für mögliche industrielle Nutzungen von Gashydratlagerstätten ist das möglichst genaue Verständnis natürlicher Migrationswege von Methangas für die Ausbeutung und die Sicherheit der Produktionsstätte wichtig.

2.4 des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans,

Durch die interdisziplinären Untersuchungen sind neue Erkenntnisse zur Bildung von Gasmigrationswegen erarbeitet worden. Diese sind für industrielle Anwendungen von erheblicher Bedeutung um Arbeitsweise und Sicherheit einer Produktionsstätte einzuschätzen.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass nicht alle Seeps den gleichen Entwicklungsgrad erreicht haben. Vergleiche der Sidescandaten von SO-191 (2006) und SO-214 (2010) lassen schon für den Zeitraum von nur vier Jahren Variabilitäten erkennen. Weitere wiederholte Vergleichsmessungen sind notwendig, um das Verhalten von Seeps im zeitlichen Verhalten beurteilen zu können.

Die Erkenntnis dass interne Wellen einen deutlichen Einfluss auf die Vermischung von Bodenwasser mit höheren Wasserschichten hat, wird in zukünftigen Untersuchungen ähnlichen Typs berücksichtigt werden müssen. Mögliche Methaneinträge in die Atmosphäre auf diesem Wege würden eine neue Seite der Klimarelevanz zeigen.

2.5 des während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen,
keine

2.6 der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses nach Nr. 6.

Peer reviewed publications:

Bowden, D. A., A. A. Rowden, A. R. Thurber, A. R. Baco, L. Levin, and C. R. Smith. Submitted.

Cold seep epifaunal communities on the Hikurangi Margin, New Zealand: composition, succession, and vulnerability to human activities. PLoS ONE.

Dumke, I., I. Klauke, C. Berndt & J. Bialas (submitted) Backscatter variations of cold seeps on the Hikurangi Margin (New Zealand): evidence for internal forcing of fluid venting. Geo-Marine Letters.

Koch, S., Bialas, J., Haeckel, M., Papenberg, C., Crutchley, G., Klaeschen, D. (in Vorbereitung)
From Doming to Seepage - Formation of Shallow Gas Migration Pathways

Krabbenhoft, A., Bialas, J., Klauke, I., Crutchley, G., Papenberg, C. und Netzeband, G. (2013)
Patterns of subsurface fluid-flow at cold seeps: The Hikurangi Margin, offshore New Zealand
Marine and Petroleum Geology, 39 (1). pp. 59-73. DOI 10.1016/j.marpetgeo.2012.09.008

Plaza-Faverola, A., Klaeschen, D., Barnes, P., Pecher, I., Henrys, S. und Mountjoy, J. (2012)
Evolution of fluid expulsion and concentrated hydrate zones across the southern Hikurangi subduction margin, New Zealand: An analysis from depth migrated seismic data
Geochemistry Geophysics Geosystems, 13 . Q08018. DOI 10.1029/2012GC004228

Plaza-Faverola, A., I. Pecher, G. Crutchley, S. Bünz, P. Barnes, T. V. Golding, D. Klaeschen, C. Papenberg, and J. Bialas (submitted), Shear versus shortening in the evolution of seeps and hydrates: cases from 3D seismic data on the Hikurangi oblique-subduction margin, Marine Geology.

Van Haren, H. and Greinert, J. (in press): Variability of internal frontal bore breaking above Opuawe Bank methane seep area (New Zealand). GRL

Conference contributions:

Bialas, J., ed. (2011) *FS SONNE Fahrtbericht / Cruise Report SO214 NEMESYS : 09.03.-05.04.2011, Wellington - Wellington, 06.-22.04.2011 Wellington - Auckland* IFM-GEOMAR Report, 47 . IFM-GEOMAR, Kiel, 174 pp. DOI 10.3289/ifm-geomar_rep_47_2011

Bialas, J. and SO-191 Scientific Team, SO-214 Scientific Team (2012) *3D Seismic and*

multidisciplinary investigations of cold seeps along the Hikurangi Margin, North Island, New Zealand [Eingeladener Vortrag] In: 11. Conference on Gas in Marine Sediments, 04.-07.09.2012, Nice, France

- Bialas, J., Greinert, J., Papenberg, C., Klaeschen, D., Klaucke, I., Koch, S., Dumke, I., Crutchley, G., Kampmeier, M., Bruce, C., Golding, Th., Haffert, L., Matthiessen, T., Möller, S., Moscoso, E., Pecher, I., Plaza-Faverola, A., Urban, P., Veloso, M., Wetzel, G., Wollatz-Vogt., M. (2013) Variabilität von submarinen Gasaustritten in Struktur und Chemie und deren Klimarelevanz – Hikurangi Margin Neuseeland, SO-214 NEMESYS – Leg-1 Seismik, Sidescan und Gasfahnen. Statusseminar Meeresforschung mit FS SONNE, 13-14 February 2013, Kiel, Germany.
- Bowden, D.A., Rowden, A.A., Thurber, A.R., Baco, A.R., Levin, L.A., Smith, C.R., (2012) Cold seep communities on the Hikurangi Margin, New Zealand. 13th Deep-Sea Biology Symposium, Wellington, New Zealand, Poster
- Dale, A. W., Haffert, L., Huetten, E., Crutchley, G., Greinert, J., De Haas, H., De Stigter, H. und Bialas, J. (2013) Geochemical processes and fluxes at a methane gas chimney on the Hikurangi Margin (New Zealand) . Statusseminar Meeresforschung mit FS SONNE, 13-14 February 2013, Kiel, Germany.
- Dale, A. W., Haffert, L., Huetten, E., Crutchley, G., Greinert, J., De Haas, H., De Stigter, H. und Bialas, J. (2012) Geochemical processes and fluxes at a methane gas chimney on the Hikurangi Margin (New Zealand) [Vortrag] In: EGU General Assembly 2012, 22.-27.04.2012, Vienna, Austria
- Dumke, I., Klaucke, I., Bialas, J. (2013). SO-214 - Variability of surface expressions at cold seeps on the Hikurangi Margin, New Zealand. Statusseminar Meeresforschung mit FS SONNE, 13-14 February 2013, Kiel, Germany.
- Golding, T. V., Pecher, I. A., Crutchley, G. J., Klaeschen, D., Papenberg, C., Bialas, J., Greinert, J. und Townend, J. (2011) Imaging Active and Relict Seafloor Methane Seep Sites: a Comparison of Seafloor 3D Seismic Reflectivity and Multibeam Sonar Backscatter Intensity at Omakere Ridge, Hikurangi Margin, New Zealand [Poster] In: AGU Fall Meeting 2011, 05.-09.12.2011, San Francisco, USA
- Greinert, J., Bialas, J., Klaucke, I., Crutchley, G., Dale, A. W., Rowden, A., Bowden, D., Linke, P., Sommer, S., de Haas, H., de Stigter, H., Faure, K. und Liebetrau, V. (2012) Methane seepage along the Hikurangi Margin offshore New Zealand: 6 years of multidisciplinary studies [Vortrag] In: AGU Fall Meeting 2012, 03.-07.12.2012, San Francisco, USA
- Greinert, J., Bialas, J., Klaucke, I., Crutchley, C., Dale, A., Rowden, A., Bowden, D., Linke, P., Sommer, S. de Haas, H., de Stigter, H., Faure, K., Liebetrau, V. (2013) Methane seepage along the Hikurangi Margin offshore New Zealand: multidisciplinary studies using R/V SONNE. Statusseminar Meeresforschung mit FS SONNE, 13-14 February 2013, Kiel, Germany.
- Koch, S., Bialas, J., Crutchley, G., Papenberg, C., Klaeschen, D. (2013) Multi-scale Geophysical Study of Seep Structures – Opouawe Bank, Offshore New Zealand. Statusseminar Meeresforschung mit FS SONNE, 13-14 February 2013, Kiel, Germany.
- Koch, S., Crutchley, G., Dumke, I., Bialas, J., Klaeschen, D., Klaucke, I. und Papenberg, C. (2012) Multiscale study of seep structures - Opouawe Bank, offshore New Zealand [Poster] In: GIM11, 11. Conference on Gas in Marine Sediments, 04.-07.09.2012, Nice, France
- Koch, S., Dumke, I., Bialas, J., Crutchley, G., Greinert, D., Klaeschen, D., Klaucke, I. und Papenberg, C. (2012) Multiscale Image of a Seep Structure - Takahe, Offshore New Zealand [Poster] In: EGU General Assembly 2012, 22.-27.04.2012, Vienna, Austria
- Krabbenhoft, A., Bialas, J., Klaucke, I., Crutchley, G., Papenberg, C. und Netzeband, G. (2012) Patterns of subsurface fluid-flow at cold seeps: the Hikurangi Margin offshore New Zealand [Poster] In: AGU Fall Meeting 2012, 03.-07.12.2012, San Francisco, USA
- Papenberg, C., Bialas, J. (2013) WCI- Water Column Imaging: Datenbearbeitung und Visualisierung von Wassersäulendaten bekannter Gasfahnen am Hikurangi Margin Neuseeland SO-214 NEMESYS – Leg-1 & 2. Statusseminar Meeresforschung mit FS SONNE, 13-14 February 2013, Kiel, Germany.
- Plaza-Faverola, A., I. Pecher, G. Crutchley, S. Bünz, T. Golding, D. Klaeschen, C. Papenberg, J. Bialas, and P. Barnes, 2013, Natural Hydrofractures, Gas Seeps, and Hydrates Offshore Hawke's Bay: A High-Resolution 3D Seismic Investigation. New Zealand Petroleum Conference, Auckland, April 2013.

Unpublished thesis

- Dumke, I. 2011. Characterising the surface nature of cold seep sites: A hydroacoustic study from the Hikurangi Margin, New Zealand. In Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR), 97. Kiel: Christian-Albrechts University.
- Golding, T.V., 2011. A Multifrequency Acoustic Investigation of Seafloor Methane Seep Sites at Omakere Ridge, Hikurangi Margin, New Zealand, Victoria University of Wellington
- Koch, S. 2011. Takahe, a methane seep, offshore New Zealand - Seismic processing and interpretation of multiple streamer data. In Leibniz Institute of Marine Sciences (IFM-GEOMAR), 66. Kiel: Christian-Albrechts University.
- Kampmeier, M. 2011. Die Geschwindigkeits-Tiefen-Verteilung am Omakere Seep Site des Hikurangi Margin, Neuseeland. In Institute for Geology and Mineralogy, 73. Cologne: University of Cologne.