

# R/V MARIA S. MERIAN

## Cruise MSM72

Heraklion – Cádiz

02.03.2018 – 03.04.2018

1. Wochenbericht: 04.03.2018



In den letzten Jahrzehnten haben tiefgreifende Veränderungen in der Hydrographie und der Biogeochemie des Mittelmeers stattgefunden. Die komplexe Bathymetrie, die hohe räumliche und zeitliche Variabilität des atmosphärischen Antriebs und interne Prozesse tragen zu einem komplexen, instationären Zirkulationsmuster und einer signifikanten Variabilität des biogeochemischen Systems bei. Ein Teil dieser Variabilität kann durch anthropogene Beiträge beeinflusst werden. Daher ist es erforderlich, diese Details zu dokumentieren und die aktuellen Trends zu verstehen, um die beobachteten Prozesse zuzuordnen und die Auswirkungen der Änderungen vorhersagen zu können. Das wesentliche Ziel der Reise ist, zum Verständnis von Langzeitänderungen und Trends in den physikalischen und biogeochemischen Parameter, wie der Aufnahme von anthropogenem Kohlenstoff, beizutragen und weiterhin die hydrographische Situation nach den wesentlichen Klimaverschiebungen im östlichen und westlichen Becken, die als der „Eastern und Western Mediterranean Transient“ bekannt wurden, zu bewerten.

Auf der Reise werden multidisziplinäre Messungen auf einem im Wesentlichen zonalen Schnitt durch das gesamte Mittelmeer durchgeführt. Die Reise trägt zum globalen „repeat hydrography program“ GO-SHIP unter Berücksichtigung der GO-SHIP Anforderungen bei.

Angesichts der territorialen Unklarheiten in Abschnitten des Arbeitsgebietes, die kurz vor Beginn der Reise deutlich wurden, wurde der Stationsplan modifiziert und angepasst. Alternativ wird unser neuer Plan (Abb. 1) die dazu gewonnene Zeit nutzen, in einem feineren Abstand zu messen; anstatt 30 sm Auflösung zwischen den CTD Stationen haben wir den Abstand auf 15 sm gekürzt, was uns erlaubt, die physikalischen und biogeochemischen Prozesse auf einer wirbelaufauflösenden Skala zu betrachten. Das macht den Verlust, nicht die Quellregion des Levantinischen Zwischenwassers untersuchen zu können, einigermaßen erträglich und garantiert, dass die Reise trotzdem noch aus wissenschaftlicher Sicht erfolgsversprechend ist.

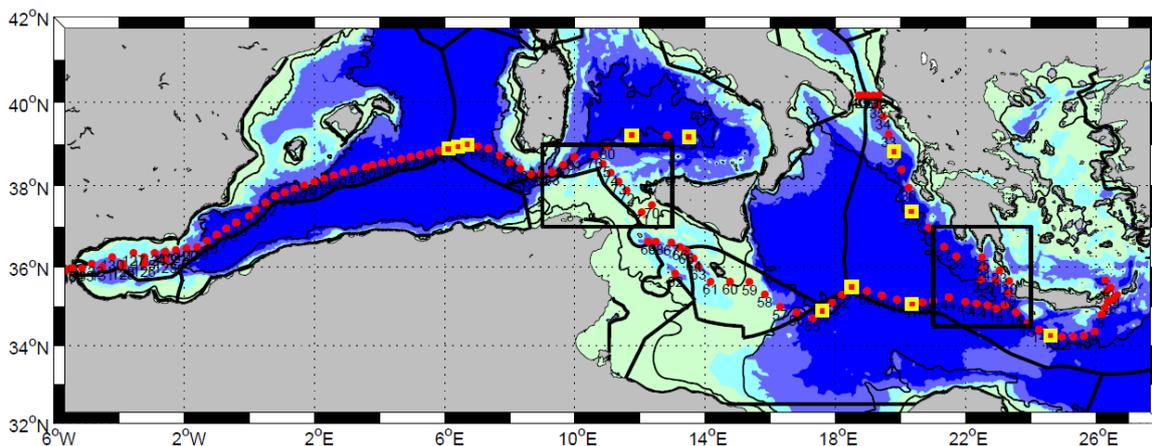
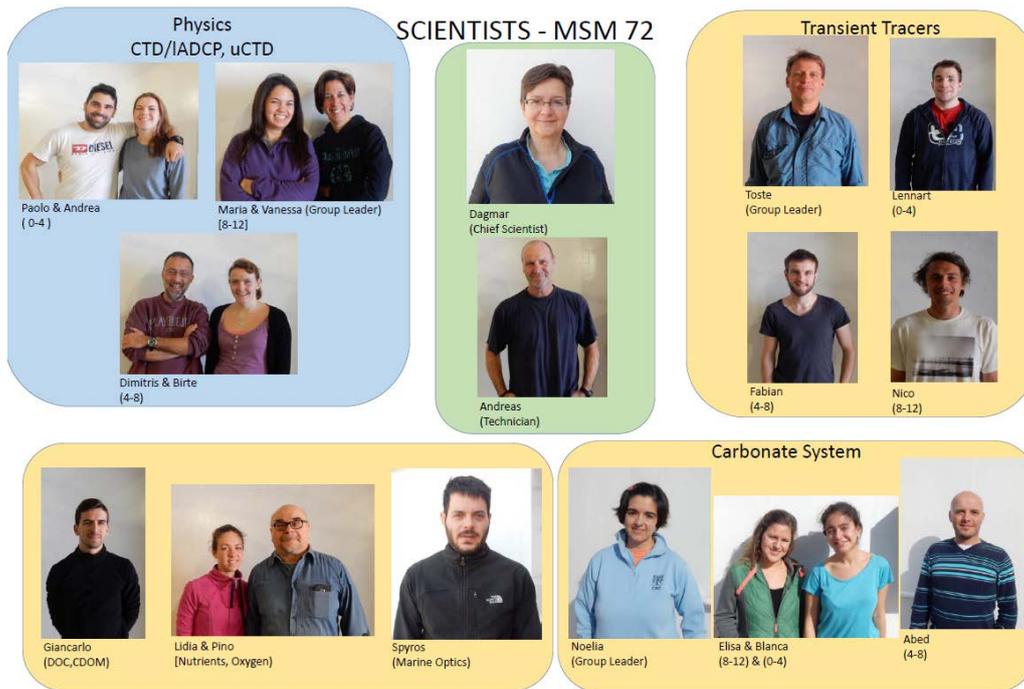


Abb. 1: Neue Stationskarte der Reise MSM72. Rote Punkte markieren CTD Stationen, gelbe Quadrate zeigen die Positionen, wo Oberflächendrifter oder ARGO Floats ausgesetzt werden können. In den schwarzen Rechtecken werden ADCP und uCTD Messungen durchgeführt, um Wirbeln zu folgen. Schwarze Linien zeigen EEZ Grenzen.

Die Wissenschaftler schifften sich am 1. März gegen 9:00 am Morgen ein. Um 21:30 verließ MARIA S. MERIAN den Hafen von Heraklion, um in Kali Limenes zu bunkern. Am frühen Nachmittag des 2. März brach das Schiff dann auf, um die erste Station der Reise nordöstlich von der Küste Kretas zu erreichen. Während der Anreise und des Bunkerns haben wir unser Equipment ausgepackt und die Geräte installiert und getestet. Allerdings mussten einige von uns infolge starker, fiebriger Erkältungen das Bett hüten. Wir erhielten kurz nach dem Einschiffen eine Sicherheitseinweisung und absolvierten am nächsten Tag ein Sicherheitstraining, bei dem wir auch das Rettungsboot besteigen mussten. Alles lief gut und die

wissenschaftliche Crew begann sich an Bord wohl zu fühlen. Am 2. März um 22:30 starteten wir mit den Stationsarbeiten.



Unsere wissenschaftliche Mannschaft ist wirklich international besetzt. Wir sind 20 Personen aus 6 verschiedenen Ländern: Deutschland, Schweden, Spanien, Italien, Griechenland und dem Libanon. Das ist spannend und bereichernd aber manchmal auch eine Herausforderung. Wir werden in den 5 Wochen sehen, wie wir sie meistern.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

Dagmar Hainbucher

Auf See auf Position 34° 14' N / 25° 18' E

# R/V MARIA S. MERIAN

## Cruise MSM72

Heraklion – Cádiz

02.03.2018 – 03.04.2018

2. Wochenbericht: 12.03.2018



Diese Woche führte uns unser Messprogramm in griechische Gewässer rund um Kreta (Abb.1). Wir begangen mit CTD-Stationen nordöstlich von Kreta in der Ägäis, fuhren CTD-Stationen in der Straße von Kasos, und bewegten uns dann südlich von Kreta Richtung Westen in das Ionische Becken. Entlang der Straße von Antikythera dampften wir dann in nördliche Richtung und befinden uns nun in Höhe der Peloponnes.

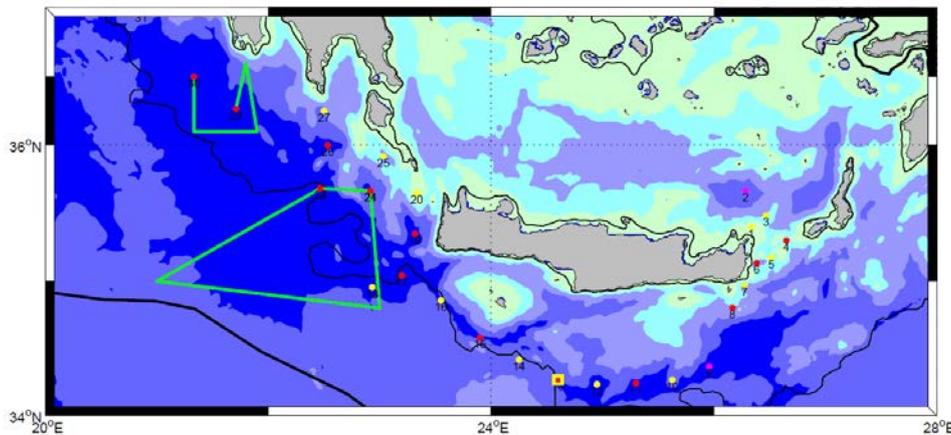


Abb. 1: Mess-Stationen in der 2. Woche der Fahrt. Rote Punkte: CTD-Stationen mit chemischem Programm. Magenta Punkte: CTD-Stationen mit zweifachem Cast. Gelbe Punkte: CTD-Stationen ohne chemischem Programm. Gelbes Quadrat: zusätzliche ARGO Floats. Grüne Linie: feinauflösende uCTD/ADCP Messungen.

Wir fahren im Wesentlichen CTD-Stationen. Hier nehmen die Biogeochemiker zur Bestimmung diverser Parameter (Nährstoffe, Sauerstoff, anorganischer Kohlenstoff, etc.) Wasserproben aus verschiedenen Tiefen. Wir beproben in etwa jede zweite Station, da die Laboranalyse zum Teil sehr zeitaufwendig ist. An wenigen Stationen wird die CTD zweimal gefahren, um den Bedarf an Wasser für zusätzliche biogeochemische Messungen zu decken. Unsere tiefste CTD-Station war Station 23 mit 4528 m Wassertiefe. Ab Station 15 starteten wir zusätzlich mit underway CTD Messungen, die zwischen den CTD-Stationen gefahren wurden. Während dieser Messungen reduzieren wir die Schiffsgeschwindigkeit auf etwa 3 kn, so dass wir auch mit der uCTD Tiefen zwischen 600 – 800 m erreichen. Auf Station 13 setzten wir den ersten AVOR Float und einen Oberflächendrifter aus. Nach Station 21 unterbrachen wir unsere CTD Arbeiten, um das erste Mal mit sehr fein auflösenden Messungen Wirbel untersuchen zu können (Abb. 1). Dazu wurde die uCTD etwa jede Stunde gefahren, die Schiffsgeschwindigkeit zwischen den Stationen betrug etwa 8 sm, während der uCTD Messungen 3 sm. Die Route wurde mit Hilfe von Karten dynamischer Topographien bestimmt. Ein weiterer „Eddy Track“ folgte nach Station 28. Auf diesen Schnitten interessieren uns auch besonders die kontinuierlichen Schiffs-ADCP Messungen, mit deren Hilfe wir hoffen, die Wirbel auch in ihrer vertikalen Ausdehnung erkennen zu können.

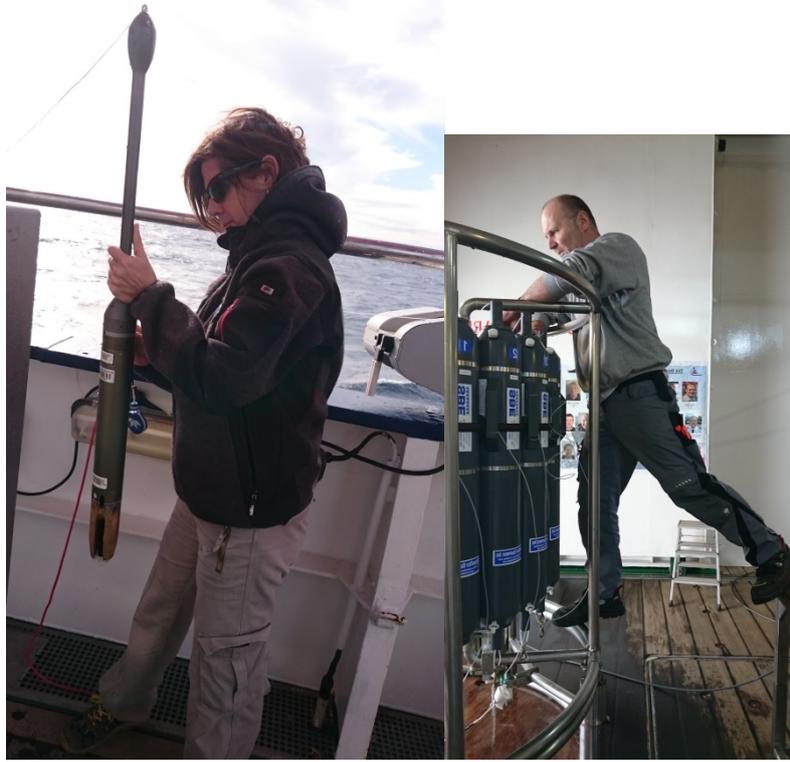


Abb. 2: Vanessa beendet einen uCTD-Cast und Andreas ist beschäftigt bei einem der vielen Einsätze zur Reparatur der CTD.

Leider hatten wir in dieser Woche mit erheblichen technischen Problemen beim Einsatz der CTD zu kämpfen. Am Montag, den 6. März gegen 22:00 Uhr, auf Station 18, kam die Rosette mit 2 fehlenden und 3 mehrfach gebrochenen Niskin Flaschen an Deck zurück. Wir vermuteten zuerst einen Bedienungsfehler beim Spannen einer oder mehrerer Flaschen. Dann setzte aber auch die Auslöseeinheit aus. Von nun an ließ sich keine der Flaschen im Wasser mehr elektronisch schließen. Wir tauschten also Stecker, Kabel und Geräte. Wir fuhren zuerst unsere eigene CTD und Rosette und zum Schluss die CTD und Rosette des Schiffs. Aber nichts half. Wir tauschten auch die Winden. Ab Station 21 beschlossen wir das „Eddy Track“ Programm vorzuziehen, um so Zeit für eine vernünftige Fehlersuche und Reparatur zu gewinnen. Es stellte sich dann heraus, dass die Fehler durch die defekte Auslöseeinheit unserer Rosette und durch die Terminierung der Winden verursacht wurden. Unter Zug und Bewegung wurde die Kommunikation mit der Auslöseeinheit unterbrochen. Auf der nächsten Station klappte dann alles hervorragend aber auf Station 24 schlossen wieder ein Teil der Schöpfer nicht, und diesmal gab es auch fehlerhafte Datenübertragungen. Danach wurde nochmals die CTD ausgetauscht. Die CTD-Profile sind nun ohne Spikes und die Schöpfer schließen alle. Wir hoffen, damit das Problem behoben zu haben.

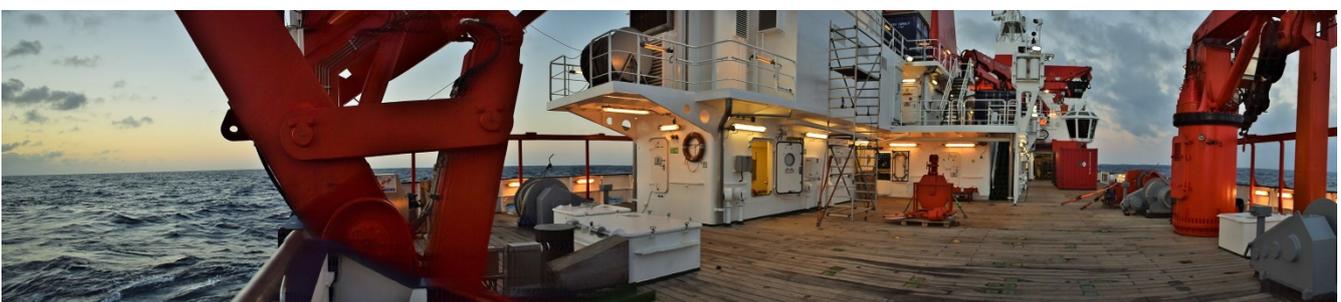
Die Stimmung ist trotz allem gut an Bord, insbesondere da alle unsere „Grippe“ Kranken genesen sind und drei Mitglieder aus der wissenschaftliche Crew und Besatzung Geburtstag hatten.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

*D. Hainbucher*

D. Hainbucher

Bild: Abed El Rahaman Hassoun



## R/V MARIA S. MERIAN

### Cruise MSM72

Heraklion – Cádiz

02.03.2018 – 03.04.2018

3. Wochenbericht: 19.03.2018



In der dritten Woche unserer Forschungsfahrt beendeten wir den Schnitt durch das Ionische Becken nach Norden. In der Straße von Otranto lagen unsere nördlichsten Stationen. Der Schnitt durch die Straße von Otranto wird von uns wiederholt auf Seereisen gefahren, da die Adria der wichtigste Produzent für das Tiefenwasser im Ionischen Becken ist und uns die Veränderungen im Ausstrom des Tiefenwasser über lange Zeitskalen interessieren. Nach diesem nördlichsten Schnitt folgte eine lange Transitstrecke zurück zu unserem Schnitt quer durch das Mittelmeer, den wir mit Station 44 westlich von Kreta wieder aufnahmen. Auf dem Transit haben wir auch weiterhin kontinuierlich Daten mit dem ADCP gesammelt und ca. alle zwei Stunden eine uCTD gefahren. Auf den Stationen 50, 54 und 56 wurden Oberflächendrifter und zusätzlich noch ein AVOR Float (Station 56) ausgesetzt. Auf Station 34 setzten wir den einzigen PROVOR BIO Float aus.

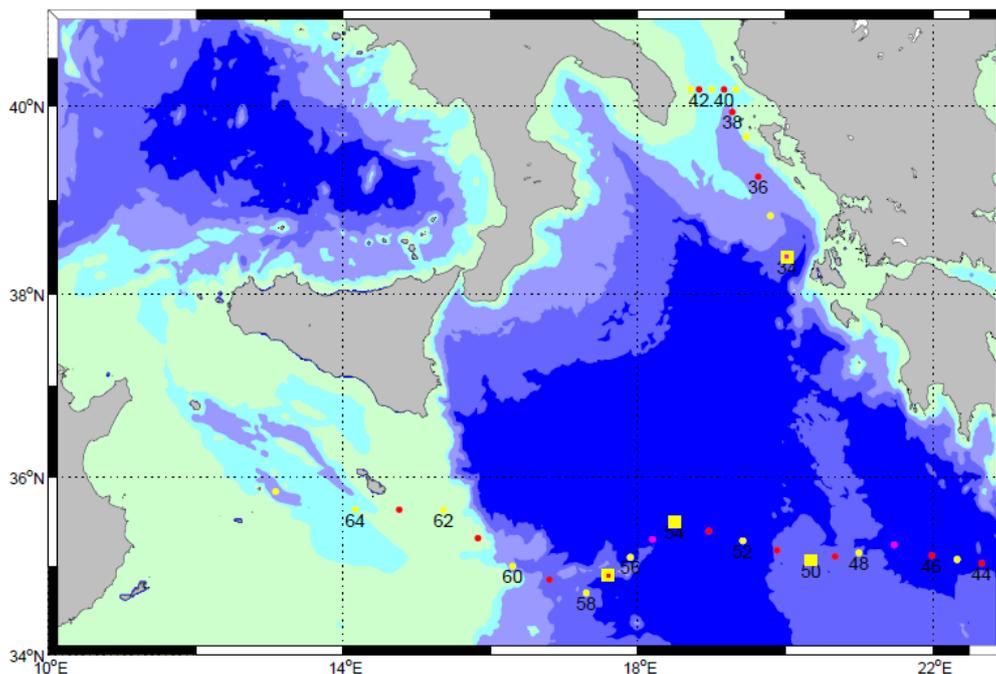


Abb. 1: Mess-Stationen in der 3. Woche der Fahrt. Rote Punkte: CTD-Stationen mit chemischem Programm. Magenta Punkte: CTD-Stationen mit zweifachem Cast. Gelbe Punkte: CTD-Stationen ohne chemischem Programm. Gelbes Quadrat: zusätzliche ARGO Floats.

Leider hatten wir auch in dieser Woche weiter mit erheblichen technischen Problemen beim Einsatz der CTD zu kämpfen. Nachdem wir in der vorhergehenden Woche im Wesentlichen die Probleme mit der defekten Auslöseeinheit der Kieler Rosette gelöst hatten, lief der CTD Betrieb für einige Stationen mit der schiffseigenen Rosette und CTD reibungslos. Ab dem Abend des 14.03. zeigten dann beide Sauerstoffsensoren ab ca. 1000 m nur noch verrauschte Profile, verbunden mit einem plötzlichen Offset. Nun ging alles wieder von vorne los, wir tauschten Kabel, Sensoren und sogar wieder die Winden. Aber auch hier half dies alles nicht. Zum Schluss entschieden wir uns, unsere CTD inklusive Sensoren mit der schiffseigenen Rosette zu verbinden. Dazu mussten wir allerdings ein Adapterkabel bauen, da die Rosette

des Schiffs andere Stecker (Subconn) benutzt als für unsere CTD (Seacon) vorgesehen. Dieses System scheint nun zu funktionieren. Herzlichen Dank an den WTD des Schiffs und Andreas Welsch, unseren Techniker, denn sie haben dieses Problem für uns alle gelöst.

Zu erwähnen ist noch, dass wir auf Station 47 mit 3528 m Tiefe unsere CTD in einen „brine pool“ setzten. Dies ist ein „Salzsee“ am Meeresboden, dessen Salzgehalt drei bis achtmal höher als der Salzgehalt des umgebenden Wassers ist und sich infolge seiner sehr hohen Dichte kaum mit dem umgebenden Wasser vermischt. Diese Salzlaken enthalten Schwefelwasserstoff und entsprechend riechen die mitgebrachten Wasserproben, wenn sie an Deck kommen. Die Labore wurden noch lange nach dem Ereignis gelüftet. Wahrscheinlich sind wir auf das „l'Atalante Basin“ gestoßen.

Inzwischen haben alle Gruppen angefangen ihre Daten zu analysieren, Qualitätskontrollen durchzuführen und erste, vorläufige Ergebnisse zu produzieren (Abb.2 und Abb.3).

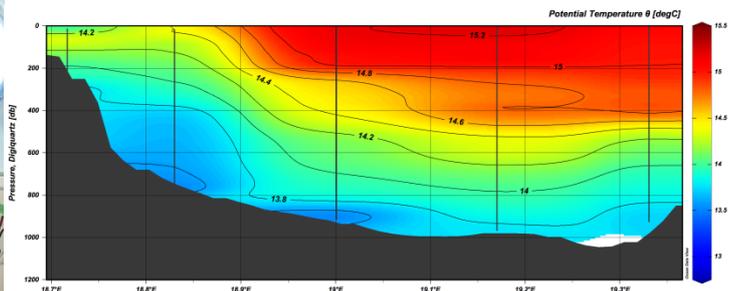


Abb 2: Die Wasserproben werden im Labor weiterverarbeitet. Abb. 3: Temperaturverteilung in der Straße von Otranto.

In der Temperaturverteilung in der Straße von Otranto erkennt man sehr schön im westlichen Teil der Straße den Ausstrom von kaltem und salzärmerem adriatischem Bodenwasser. In den oberflächennahen Schichten überwiegt im östlichen Teil der Einstrom von warmen und salzreichem Wasser aus dem Ionischen Becken, dessen Ursprung im Levantinischen Becken liegt.

Bisher hatten wir mit dem Wetter Glück. Die See war ruhig, was für unsere uCTD Messungen Voraussetzung ist. Am Samstag erwischte uns dann doch ein Sturm mit zeitweilig 9 Bft. Unsere uCTD Messungen mussten wir einstellen, die CTD Messungen wurden aber weitergeführt.

Ein Highlight unseres sozialen Lebens an Bord war in dieser Woche die Maschinenführung durch den Ltd. Ingenieur. Alle Teilnehmer/innen waren begeistert von dieser Tour durch das Schiff. Trotz Sturm und technischer Probleme mit der CTD ist auch weiterhin die Stimmung gut an Bord.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

*D. Hainbacher*

D. Hainbacher

# R/V MARIA S. MERIAN

## Cruise MSM72

Heraklion – Cádiz

02.03.2018 – 03.04.2018

### 4. Wochenbericht: 26.03.2018



Die 4. Woche unserer Fahrt führte uns zu Beginn in die Straße von Sizilien, wo wir, wie vorgesehen, jede 2. Station biogeochemische Wasserproben nahmen. Station 68 wurde doppelt gefahren, um ausreichend Wasser für die zusätzlichen Isotopen-Messungen zu erhalten. Auf dem Schelf mussten einige der uCTD-Profile zwischen den CTD Stationen ausfallen, da die Wassertiefen zu gering waren und damit das Risiko, die Sonde zu verlieren, zu groß. Am Montag, den 19.03. hielten wir nachmittags ein Seminar ab, um den Stand der Arbeiten und erste Resultate zu diskutieren. Am Dienstag, 20.03., wurde das Wetter so schlecht, dass wir auf unserem geplanten feinauflösenden Schnitt nur die schiffseigenen 38 und 75 kHz ADCPs laufen ließen und keine uCTD Casts mehr durchführten. Unser Bergfest, das auch an diesem Abend stattfand, war damit im wahrsten Sinne des Wortes recht stürmisch. Wir haben uns aber die Stimmung nicht verderben lassen. Am Mittwoch, den 21.03, wurden dann die CTD Arbeiten morgens mit Station 75 wieder aufgenommen. Auf Station 75, 76 und 77 hatten wir, inzwischen sind wir daran gewöhnt, technische Probleme mit der CTD. Diesmal war das Adapterkabel zwischen Rosette (MERIAN) und CTD (Universität Hamburg) defekt, es drang Wasser ein. Daraufhin haben wir die CTD wieder gewechselt und benutzen seitdem die CTD des Schiffs. Auch mit dieser CTD hatten wir schon Probleme aber glücklicherweise hat sie bisher nun gehalten.

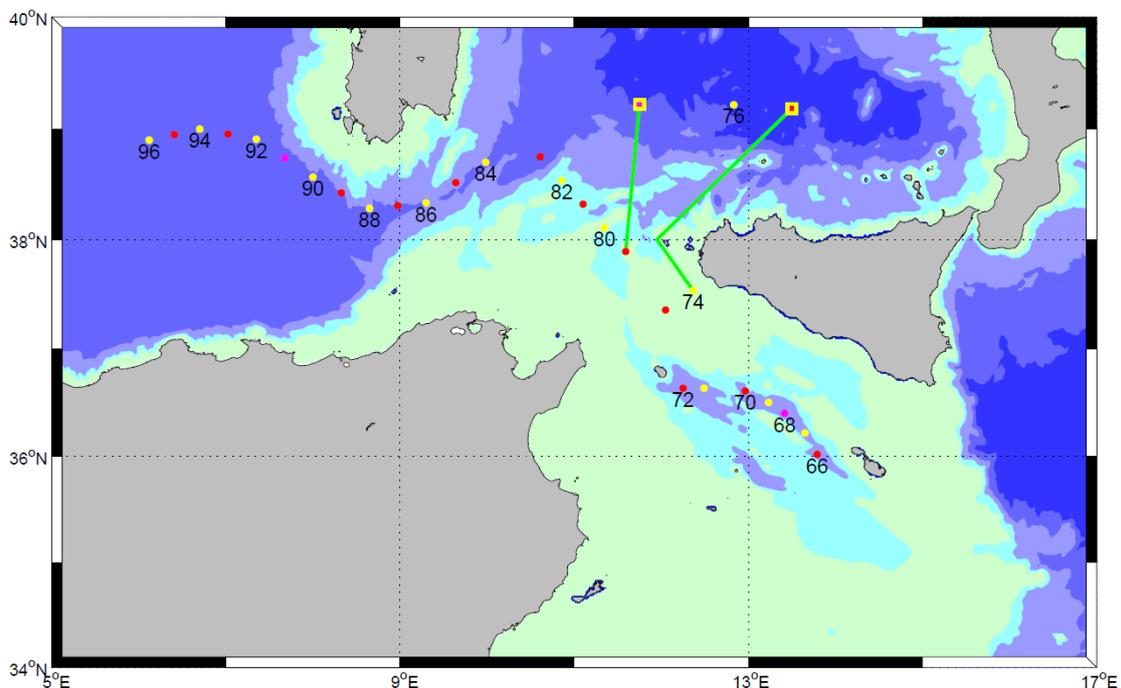


Abb. 1: Mess-Stationen in der 4. Woche der Fahrt. Rote Punkte: CTD-Stationen mit chemischem Programm. Magenta Punkte: CTD-Stationen mit zweifachem Cast. Gelbe Punkte: CTD-Stationen ohne chemischem Programm. Gelbes Quadrat: zusätzliche ARGO Floats. Grüne Linien: feinauflösende uCTD/ADCP Messungen.

Am Ende von Station 75 wurde ein weiterer ARVOR Float und auf Station 77 der letzte, für die Reise vorgesehene Float bei heftigem Regen ausgesetzt. Am Morgen des 8. März haben wir dann nochmals

einen feinaufgelösten Schnitt mit uCTD und ADCP gefahren. Der Wind war inzwischen abgeflaut, dafür regnete es umso heftiger. Inzwischen befinden wir uns westlich von Sizilien.

Wir haben zum Teil unsere Daten, zwar meist unkalibriert, ausgewertet und einige vorläufige Ergebnisse erhalten. Ein Beispiel zum Thermosalinographen (Abb. 2) zeigt Anhand der Verteilung des Oberflächensalzgehalts (a) und der Oberflächentemperatur (b) den Einfluss des salzreichen und warmen Levantinischen Oberflächenwassers (gelb: salzreich, blau: salzärmer, gelb: warm, blau kühler) auf das östliche Ionische Becken, wogegen aus der Straße von Sizilien kälteres und frischeres Wasser aus dem Atlantik in das östliche Mittelmeer gelangt. Wir sind dabei diese Daten mit den CTD Daten (c) zu vergleichen. Dies lässt dann eine Aussage über die Qualität der Thermosalinographen Daten zu.

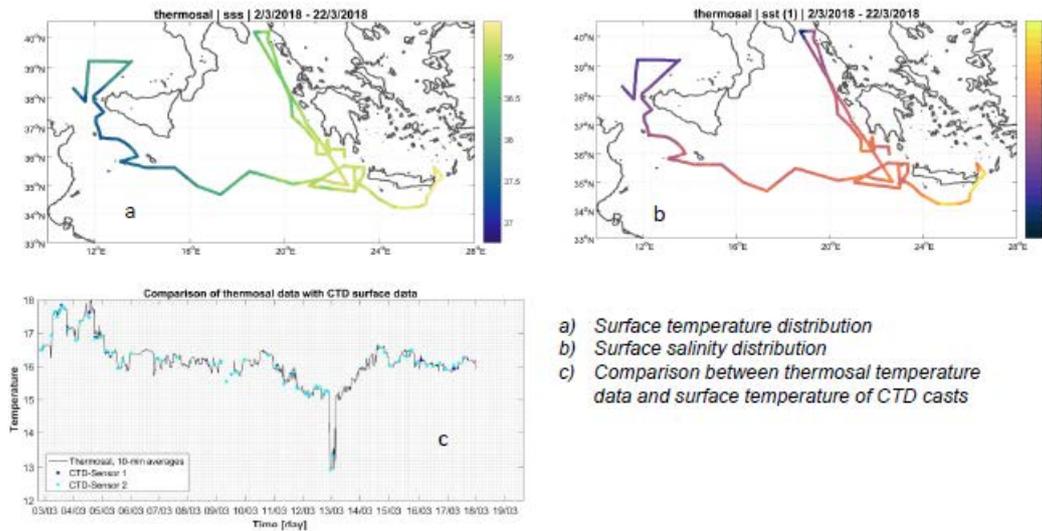


Abb. 2: Thermosalinograph-Daten

Auch für die biogeochemischen Daten gibt es erste Auswertungen, hier als Beispiel die pH-Verteilung südlich von Kreta (Abb. 3, linkes Bild rot umrandete Stationen). Deutlich ist ein Minimum in der Kreta See zu erkennen. Auch in ca. 400-500m weist die pH-Verteilung ein Minimum auf. Dies ist vermutlich altes Bodenwasser, das durch schwereres, neueres Bodenwasser ersetzt wurde und daher nach oben strebt.

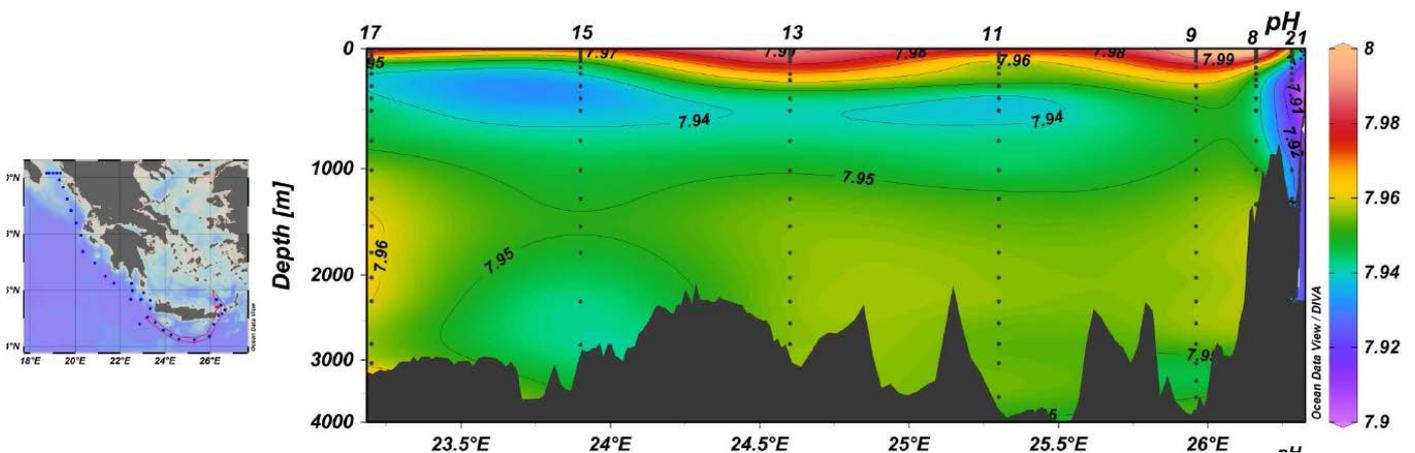


Abb. 3: pH-Verteilung in der Kreta See und südlich von Kreta. Links: Lage der Stationen (rot umrandet)

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

*D. Hainbucher*

D. Hainbucher

# R/V MARIA S. MERIAN

## Cruise MSM72

Heraklion – Cádiz

02.03.2018 – 03.04.2018

5. Wochenbericht: 02.04.2018



In der letzten Woche unserer Reise führten wir CTD und uCTD Messungen im westlichen Teil des Mittelmeers südlich der Balearen, im Alboran Meer und in der Straße von Gibraltar durch (Abb. 1). Das Wetter zu Beginn der Woche war mit im Schnitt 5 Bft zwar windig, ließ aber alle Arbeiten zu. Wir kamen zügig und nach Plan voran. Am Freitag allerdings hatten wir bei Sonnenschein Wind bis 9 Bft. Die uCTD Casts mussten somit eingestellt werden. Samstag beruhigte sich das Wetter dann wieder, die uCTD Arbeiten wurden wieder aufgenommen und Ostersonntag, am 1. April, konnten wir am Nachmittag bei ruhiger See in der Straße von Gibraltar unsere letzte CTD Station, Nr. 136, fahren. Dies haben wir dann auch mit einem kleinen Umtrunk gefeiert. Wir setzten nach der Station Kurs auf den Hafen von Cádiz, wo wir am Montagmorgen einliefen. Nach der letzten CTD wurden auf dem Transit auch die kontinuierliche Datenaufnahme der ADCPs und des Thermosalinographen beendet. Wir begannen unsere Geräte abzubauen, den Container zu beladen und die Labore aufzuräumen und zu reinigen. Infolge der gestrichenen Stationen zu Beginn dieser Reise liefen wir einen Tag früher als erwartet in den Hafen von Cádiz ein.

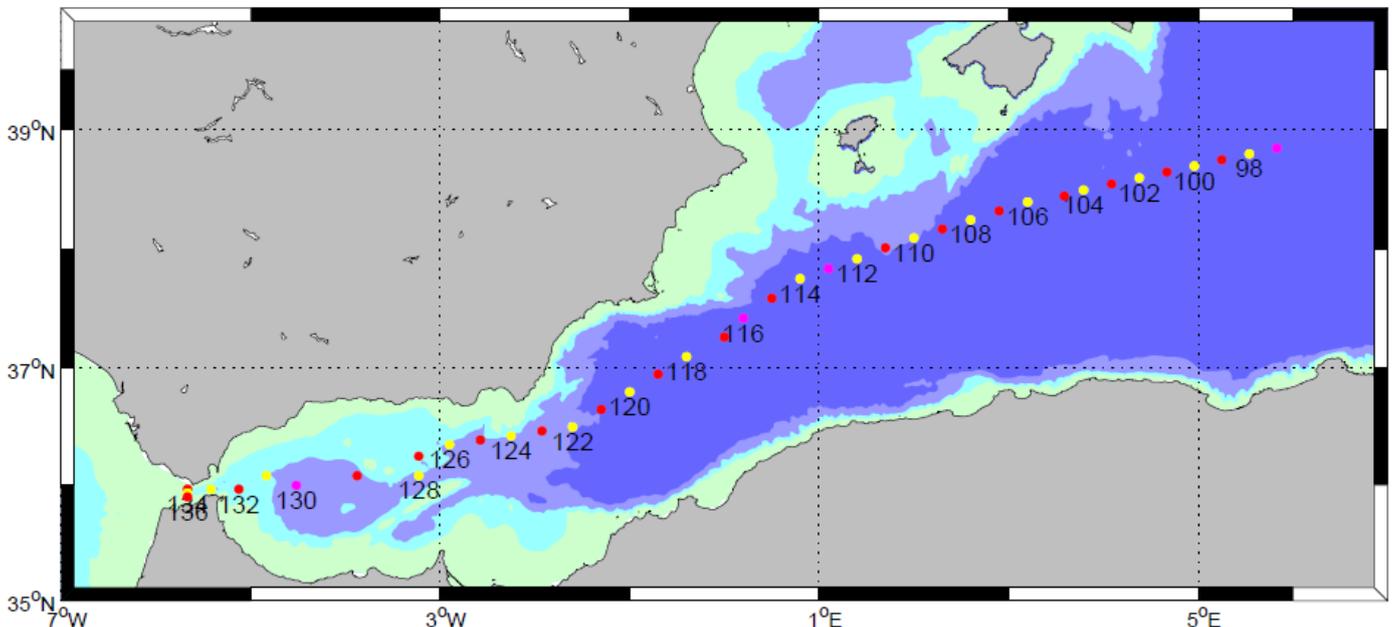


Abb. 1: Mess-Stationen in der 5. Woche der Fahrt. Rote Punkte: CTD-Stationen mit chemischem Programm. Magenta Punkte: CTD-Stationen mit zweifachem Cast. Gelbe Punkte: CTD-Stationen ohne chemischem Programm.

Schon seit Ende der letzten Woche lebt eine Taube mit uns an Bord. Sie wohnt in einem Pappkarton auf dem Achterdeck. Bei schlechtem Wetter durfte sie auch im Hangar ihr Lager aufbauen. Sie wurde von der Schiffsärztin fürstlich versorgt und ihre Überlebenschancen sind daher gut. Sie war außerdem eines der hier an Bord am häufigsten fotografierten Fotomodelle. In der Höhe von Málaga verließ sie das Schiff.

Am Mittwoch, 28.03, hielten wir ein Seminar ab, um unsere Resultate zu diskutieren und Veröffentlichungen abzusprechen. Außerdem machten wir eine Gruppenbildaufnahme. Am Donnerstag, 29.03., gegen 14:30 kreuzte die Segelyacht Malizia II mit Boris Hermann, einem der bekanntesten Extremsegler Deutschlands, an Bord unseren Kurs. Nicht nur wir haben fotografiert auch MERIAN wurde von der Yacht mit Hilfe des Einsatzes einer Drohne aufgenommen.

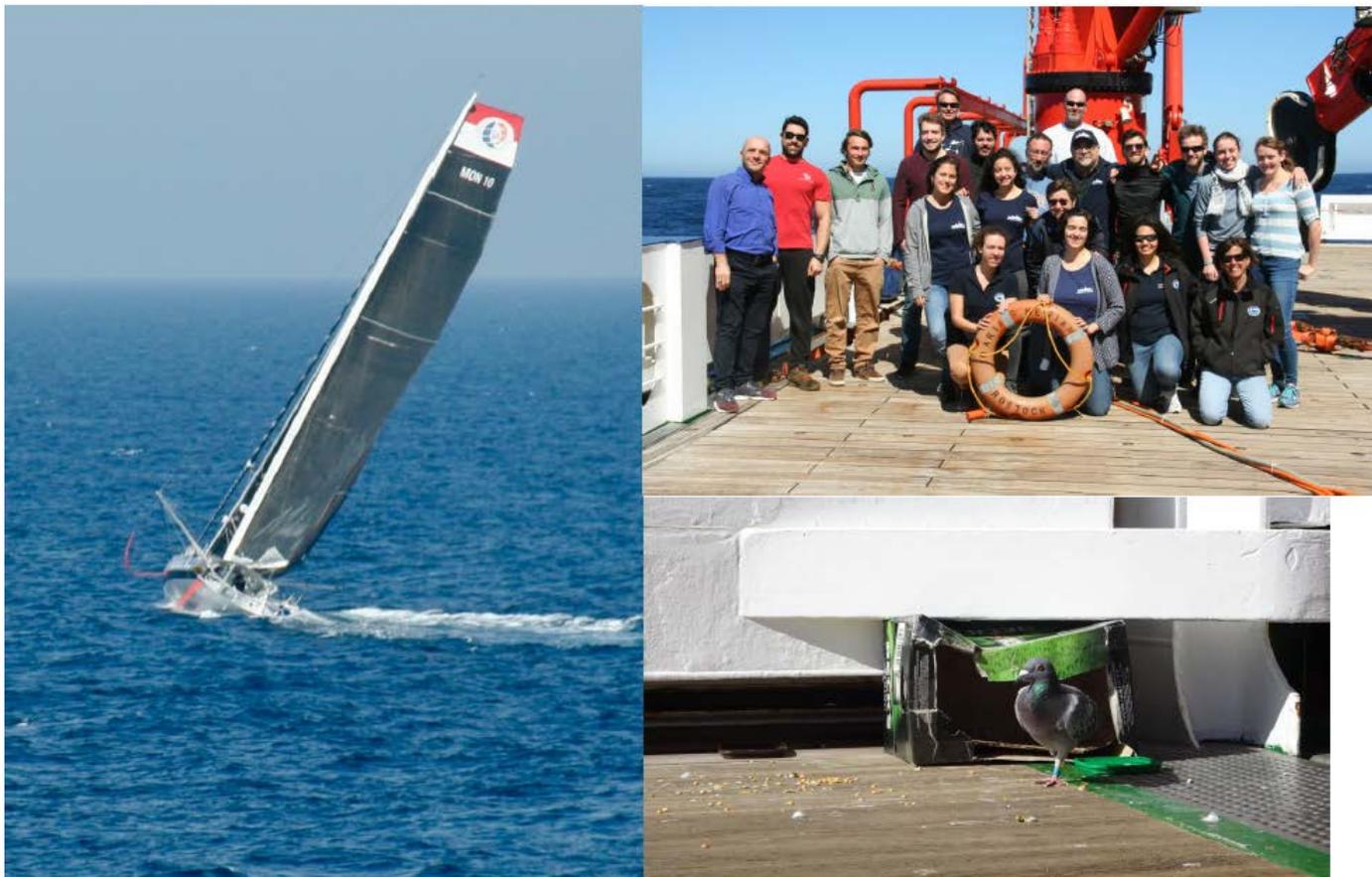


Abb 2.: links: Rennyacht Malizia II, rechts oben: Gruppenfoto der wissenschaftlichen Teilnehmer der Reise MSM72, rechts unten: unser Gast: Mr. Pigeon

Zum Schluss unserer Reise möchten wir hier die Gelegenheit nutzen, um uns bei der Crew von MARIA S. MERIAN zu bedanken. Die Aufnahme an Bord war herzlich und die Hilfsbereitschaft von der Brücke, über das Deck bis zur Maschine groß. Dank auch an die beiden Köche und Iris. Wir wurden allzeit gut versorgt.

Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt

*D. Hainbacher*

D. Hainbacher