



Expedition M203 "BOWTIE"

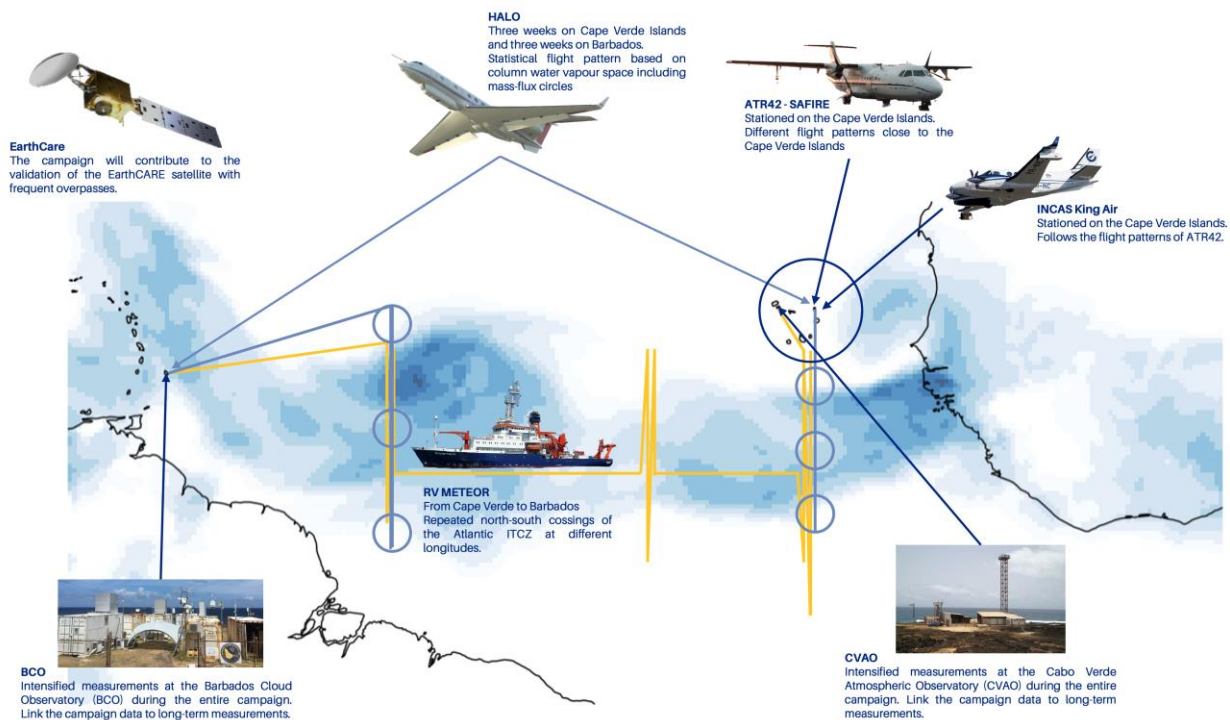
10. August 2024 — 24. September 2024 | Mindelo — Bridgetown

1. Wochenreport (10.08.2024 — 11.08.2024)

Wo sich die Passatwinde der Nord- und Südhalbkugel in der Nähe des Äquators treffen, bildet sich die innertropische Konvergenzzone (ITCZ). Es entsteht ein mehrere Grad breites Band, das wie ein Gürtel um den Globus verläuft und durch sehr leichte und variable Winde sowie ausgeprägte Niederschläge gekennzeichnet ist, die durch konvektive Stürme erzeugt werden. Diese Stürme neigen dazu, sich zu größeren Clustern zu organisieren und konzentrieren sich häufig entlang der nördlichen und südlichen Ränder. Diese Regionen wurden von Seeleuten als "Kalmen" bezeichnet und waren von großem Interesse für die Seefahrt vor dem 20. Jahrhundert, insbesondere im tropischen Atlantik. Mit dem Aufkommen der Dampfschiffe verlagerte sich der wissenschaftliche Fokus von den ruhigen und variablen Winden dieser Region hin zu den starken Niederschlägen. Heutzutage haben grobe numerische Modelle des Klimasystems Schwierigkeiten, diese großräumigen Merkmale der allgemeinen Zirkulation darzustellen. Sie können jedoch simuliert werden, wenn feine Auflösungen von wenigen Kilometern verwendet werden, die die relevanten Prozesse der Konvektion innerhalb der Doldrums und deren Wechselwirkung mit dem oberen Ozean auflösen.

Mit der FS METEOR M203 BOWTIE-Expedition möchten wir verstehen, wie die Eigenschaften von Luft- und Wassermassen sowie kleinräumige Wettersysteme in Atmosphäre und Ozean die großräumige Struktur und Dynamik der innertropischen Konvergenzzone (ITCZ) beeinflussen, mit besonderem Fokus auf die Variabilität der atlantischen ITCZ. BOWTIE wird räumlich aufgelöste Querschnitte der ITCZ vom oberen Ozean bis zur Tropopause liefern. Die Querschnitte werden durch das Durchqueren der ITCZ von Nord nach Süd im östlichen, zentralen und westlichen Atlantik erstellt, während der atmosphärische Zustand kontinuierlich mit einer großen Anzahl von Instrumenten profiliert wird. Die Eigenschaften des Ozeans wird durch schiffseigenen Messungen und an CTD-Stationen nach jedem zurückgelegten Grad beprobt. Zusätzliche autonome Messsysteme und Driftbojen die auf den Transekten ausgesetzt werden komplettieren das Messprogramm. Darüber hinaus werden biogeochemische Parameter im Ozean, Aerosole in der Atmosphäre und der Austausch von klimarelevanten Gasen zwischen Atmosphäre und Ozean gemessen.

M203 BOWTIE ist eine Komponente von mehreren internationalen Kampagnen, die unter dem Namen ORCESTRA – Organized Convection and EarthCare Studies over the Tropical Atlantic – koordiniert werden. Diese Kampagnen finden alle zwischen August und September 2024 im tropischen Atlantik statt (siehe Abbildung unten). Genau 50 Jahre nach dem größten jemals durchgeführten atmosphärischen Feldexperiment GATE (Global Atmospheric Research Program's Atlantic Tropical Experiment) südlich der Kapverdischen



ORCESTRA-Kampagnenübersicht mit den wichtigsten Messplattformen sowie vorläufigen Flug- und Schiffsrouten, die über dem Gesamtwasserdampffeld vom 15. August 2001 geplottet sind und die Lage der ITCZ anzeigen.

Inseln besucht die internationale Wissenschaftsgemeinschaft erneut diese Region, diesmal mit weitaus fortschrittlicheren Messtechniken. Neben der FS METEOR tragen drei luftgestützte Plattformen (das deutsche Forschungsflugzeug HALO, ein französisches Forschungsflugzeug und ein rumänisches Forschungsflugzeug, betrieben von norwegischen Forschern), zwei Messstationen auf beiden Seiten des Atlantiks (in Mindelo auf den Kapverden und auf Barbados) sowie der kürzlich gestartete EarthCare-Satellit zu dieser Initiative bei. Auf der FS METEOR tragen zwei zusätzlich finanzierte Kampagnen zur M203 Fahrt bei und stärken BOWTIE. Im Rahmen des von der US National Science Foundation (NSF) finanzierten Projekts PICCOLO (Process Investigation of Clouds and Convective Organization over the Atlantic Ocean) wurde das SEA-POL (Sea-Going Polarimetric) Radar auf der FS METEOR installiert, um Niederschläge und verwandte Variablen in einem Radius von 200 km um das Schiff zu beobachten. Das Projekt STRINQS (Soundings and Turbulent Eddy Measurements in the ITCZ with a Network of Quadcopters) der TU Delft in den Niederlanden fügt dem BOWTIE-Instrumentarium einen Schwarm von Drohnen hinzu, um atmosphärische Bedingungen in der Nähe der Meeresoberfläche zu beobachten.

Das wissenschaftliche Team der M203-Expedition besteht aus 27 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern von 12 Institutionen aus 5 Ländern. Der Plan war, Mindelo am Morgen des 10. Augusts zu verlassen, um direkt nach Süden zur innertropischen Konvergenzzone (ITCZ) zu fahren und dort das wissenschaftliche Programm zu beginnen. Leider haben sich fünf Container – drei mit wissenschaftlicher Ausrüstung und zwei mit Proviant für das Schiff – verspätet und sollen nun am 12. August in Mindelo eintreffen. Einer der Container enthält



Die SEA-POL-Radarantenne wird auf dem Vorschiffsdeck der FS METEOR im Hafen von Mindelo installiert.

ein Raman-Lidar-System, das vor der Abfahrt im Hafen kalibriert werden muss. Derzeit planen wir die Abfahrt von Mindelo für den 13. August.

Trotz dieser Verzögerungen wurde in den letzten Tagen bereits einige wissenschaftliche Ausrüstung auf dem Schiff installiert, darunter das große SEA-POL-Radar (das einer Fußballkugel ähnelt). Die Radarantenne und die Radarkuppel wurden vom Radarteam (wobei mehr als 600 Schrauben befestigt werden mussten) im Hafen von Mindelo im Laufe der letzten Woche montiert und auf dem Vorschiff der FS METEOR installiert (siehe Bild).

Wir freuen uns darauf, bald abzulegen. Grüße von allen Teilnehmern der M203 von Bord der FS METEOR im Porto Grande von Mindelo!

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Klocke'.

Daniel Klocke (Fahrtleiter, M203)
Max-Planck-Institute for Meteorology, Hamburg, Germany