

ANT-XXIV/4, 2. Wochenbericht

25. April bis 2. Mai 2008: Heiter bis wolbig

Am 26. 4. morgens haben wir den Vema-Kanal erreicht. Da die Bio-Optik Gruppe um Bettina Schmidt täglich die 200-m-CTDs für die Bestimmung des Tiefenprofils des Phytoplanktons durchführt, haben sie neben ihrem 6:00 – 2:00 Uhr Schichtbetrieb dankenswerterweise auch noch diese CTD bis auf 4800 m gefahren. Wir sind gespannt, wie die gemessenen Temperaturen und Salzgehalte in der Tiefe zur langzeitlichen Variation des bislang gemessenen Antarktischen Bodenwassers passen. Die Auswertung müssen wir den daheim gebliebenen Ozeanographen überlassen, in deren Auftrag wir die CTD-Station durchgeführt haben. Der Abschlussbericht unserer Fahrt wird etwas dazu sagen können.

Obwohl wir noch nicht einmal die Subtropen der Südhemisphäre erreicht haben, konnten wir von Sonntag bis Montag schon einmal tropisches Wetter genießen. Der Eintrag von Höhenkaltluft über dem 26 Grad warmen Atlantik führte zu einer kräftigen Labilisierung, die wiederum hohe Gewitterwolken und kräftige Gewitter mit Starkniederschlägen brachte. Abbildung 1 zeigt eine nächtliche Aufnahme des über mehrere Stunden andauernden Wetterleuchtens, ein eindrucksvoller Ausdruck der kräftigen Vertikalbewegung in der Atmosphäre.

Bislang sind wir mit Wolken und Niederschlag verwöhnt worden, was bei einem derart subtropisch geprägten Fahrtabschnitt nicht der Normalfall ist. Die wolkenfreien Fälle werden von Stefan Kinne zur Erfassung des Gesamtaerosols in der Atmosphärensäule genutzt. Hierzu verwendet er ein Hand gehaltenes bzw. mobiles Sonnenphotometer (Microtopps), das in die Sonne gerichtet wird und das atmosphärische Transmissionsvermögen und damit die optische Dicke des Aerosols, die Größe der Aerosolpartikel sowie die Wasserdampfmenge in der Säule erfasst. Unsere Daten sind Bestandteil des frisch gegründeten „Marine Aerosol Network“ der NASA. Die Atlantik-Schnitte der POLARSTERN liefern zur Zeit die größte Datenmenge für dieses Netzwerk. Auf Schiffen erweist sich der Einsatz eines Microtopps als ideal, da man Schiffsbewegungen ausgleichen und den Standort wechseln kann, wenn z.B. die Abgasfahne des Schiffes oder durch Deckarbeiten eingetragene Partikel die Messung kontaminieren könnten.

Tatsächlich konnten wir unter wolkenfreien Bedingungen mit der Annahme eines nicht wesentlich veränderten, durch Meersalz bestimmten, Hintergrundaerosols von dem veränderten Spektralverhalten der gemessenen solaren Abschwächung eindeutig die gegenüber Meersalzteilchen viel kleineren Rußpartikel der fossilen Verbrennung nachweisen.

Abbildung 3 (unten) zeigt die Zeitserie der optischen Dicke des Aerosols und die des sogenannten Angström-Koeffizienten. Letzterer ergibt sich aus dem spektralen Verhalten der optischen Dicke und erlaubt die Größe des Aerosol abzuschätzen. Je größer die Partikel, desto kleiner der Angström-Koeffizient. Zusätzlich sind im oberen Teil der Abbildung der Wasserdampfpfad als Maß für die Feuchte der Atmosphäre, die Windgeschwindigkeit als Maß für die Stärke der gischt-induzierten Aerosolbildung sowie die relative Feuchte am Boden als Maß für das Aufquellen des bodennahen Aerosols



Abb. 2: Stefan Kinne (links) bei der Bedienung des mobilen Sonnenphotometers. Foto: Martin Hieronymi.

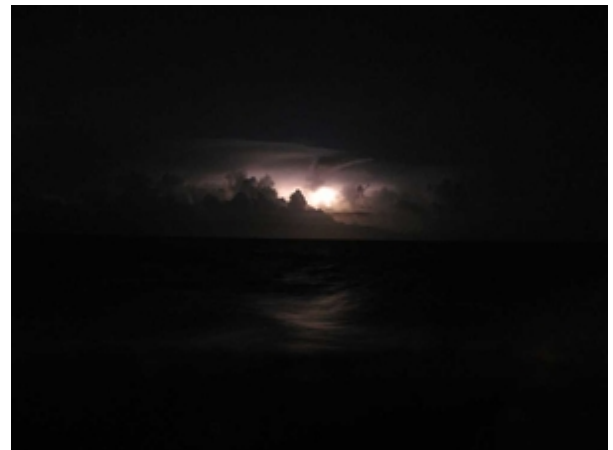


Abb. 1: Gewitterleuchten. Foto von Bernhard Pospichal.

dargestellt. Aus der Kombination dieser Daten lässt sich später die Zusammensetzung und Entwicklung des Aerosols bestimmen. Der Wasserdampfpfad in der obersten Grafik von Abb. 3 entstammt den HATPRO Messungen der emittierten Mikrowellenstrahlung (schwarze Linie) und den Microtopps-Messungen der absorbierten Sonnenstrahlung (blaue Flächen). Trotz der sehr unterschiedlichen Methoden liefern beide Geräte eine sehr gute Übereinstimmung.

Zur Erfassung der vertikalen turbulenten Flüsse von Wasserdampf und CO₂ zwischen Ozean und Atmosphäre sind drei zeitlich hochauflösende Geräte am Krähenneest montiert. Abbildung 4 zeigt einen Tagesverlauf der CO₂- und der Wasserdampfkonzentration. Aus der zeitlichen Variabilität lassen sich mit Hilfe der Spektralanalyse die turbulenten Transporte beider Größen und damit ein wichtiger Anteil der Wechselwirkung zwischen Ozean und Atmosphäre bestimmen. Wir durchfahren die Subtropen der Südhemisphäre mit ihrer typischen flachen Konvektionsbewölkung und nähern uns dem thermischen Äquator, der zu dieser Jahreszeit nur wenig nördlich vom geografischen Äquator liegt.

Herzliche Grüße von Bord im Namen aller!

Andreas Macke

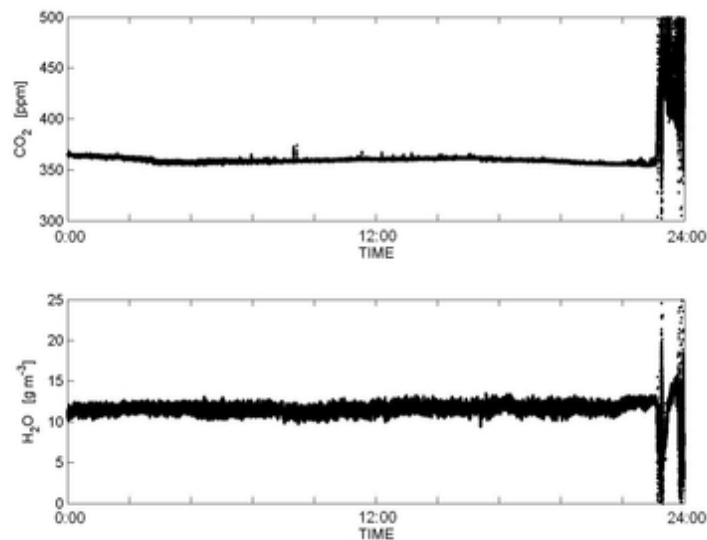


Abb. 4: Zeitserie der CO₂ und Wasserdampfkonzentration für den 25. 4. 2008. Grafik von Karl Bumke.

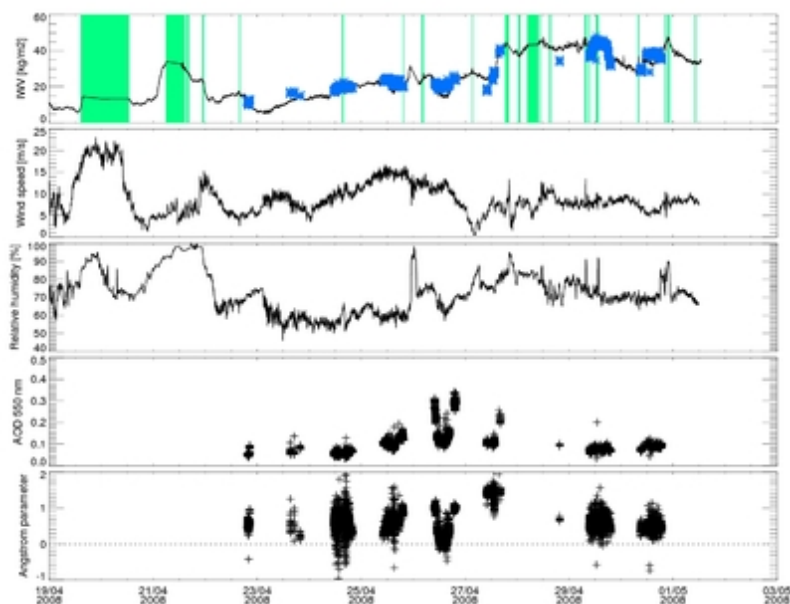


Abb. 3: Zeitserie des Wasserdampfpfades, der Windgeschwindigkeit in Bodennähe, der relativen Feuchte in Bodennähe sowie der aerosoloptischen Dichte und des Angström-Koeffizienten. Grafik von Bernhard Pospichal.

