

FS METEOR Cruise M189-2

16. Mai – 04. Juni 2023

Walvis Bay (Namibia) – Las Palmas (Spanien)



2. Wochenbericht (22.05. bis 28.05.2023)

Die zweite Woche unserer Reise beginnt zunächst mit sehr sonnigen Tagen und idealen Messbedingungen für das MICROTOPS und das Tube MAX-DOAS Gerät. Viel Sonne erlaubt häufige Messungen der AOD mit direktem Sonnenlicht und dank der einfacheren Lichtwege ist die Auswertung der passiven Fernerkundungsdaten etwas einfacher. Analysedaten des „Navy Aerosol Analysis and Prediction System“ zeigen, dass wir am 22.05. und 23.05. mit dem Einfluss von Rauch rechnen können, der von den für diese Jahreszeit typischen Waldbränden in Zentralafrika stammt (siehe Abb. 1).

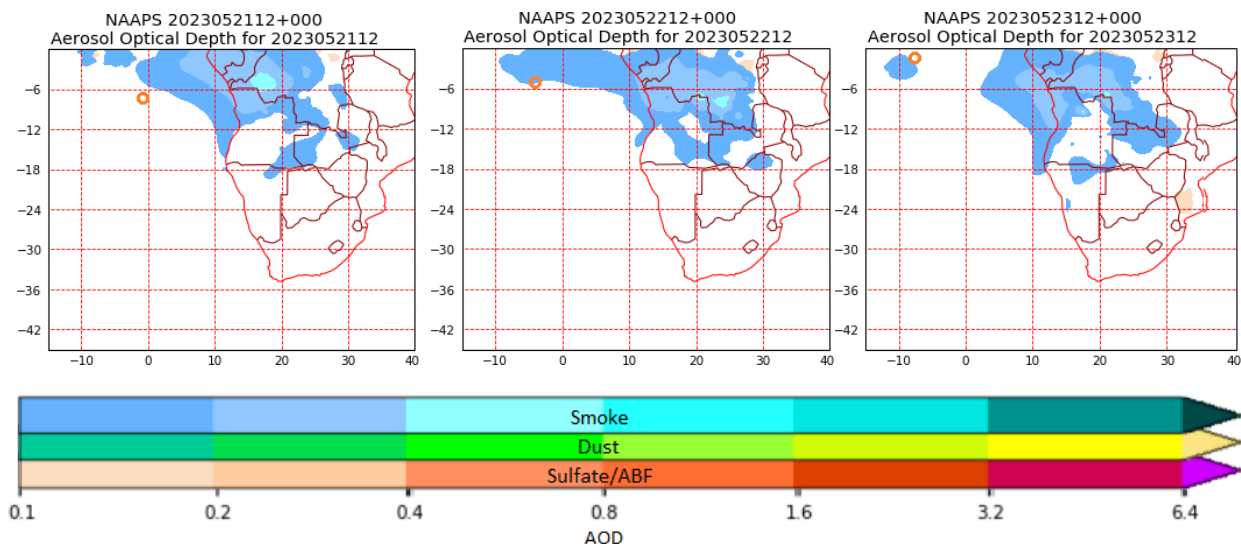


Abb. 1: Analysedaten für die Aerosol Optische Dicke verschiedener Komponenten (Quelle: <https://www.nrlmry.navy.mil/aerosol/>) über dem südlichen Teil von Afrika am 21., 22. und 23. Mai 2023 um 12 UTC. Der hellblaue Bereich markiert das Gebiet, welches vom Rauch der Waldbrände in Afrika beeinflusst wird. Der orangene Kreis markiert die ungefähre Position des FS METEOR.

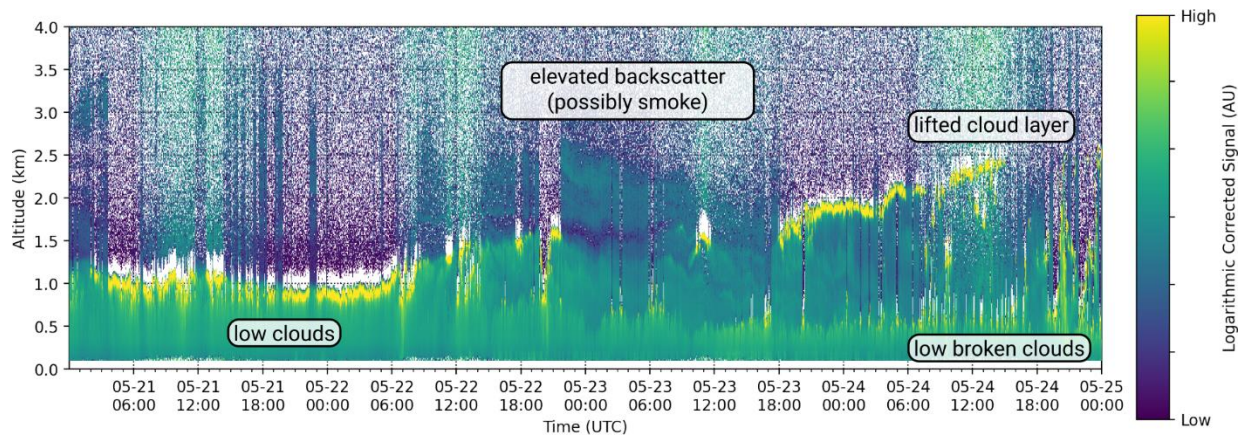


Abb. 2: Rückstreusignal des an Bord befindlichen CHM15k Ceilometers des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg für den Zeitraum vom 21.05. 0 UTC bis zum 25.05. 0 UTC.

Die Aerosolschicht ist im Rückstreusignals des Ceilometers vor allem dann erkennbar, wenn die Grenzschichtbewölkung den Blick auf die freie Troposphäre freigibt. Das zeigt sich besonders in der Nacht vom 22.05. auf den 23.05.: Hier kann man das erhöhte Rückstreusignal zwischen 1.5 km und 2.5 km der einer separaten Aerosol-Schicht zuordnen. Auch die beiden passiven Fernerkundungsgeräte (MICROTOPS und Tube MAX-DOAS) detektieren eine leicht erhöhte AOD jeweils in den Morgenstunden des 23.05.2023 (siehe Abb. 3). Im Vergleich sind die berechneten optischen Dicken des Tube MAX-DOAS für die meisten Tage systematisch niedriger als die des MICROTOPS. Es ist zu erwarten, dass das MICROTOPS die genaueren Werte liefert, da hier die optische Dicke über die Extinktion des direkten Sonnenlichts berechnet wird. Für die Auswertung der Daten des Tube MAX-DOAS müssen Annahmen über Temperatur und Druckprofil der Atmosphäre gemacht werden, was eine zusätzliche Quelle für Unsicherheiten darstellt. Dennoch zeigen beide Datensätze einen qualitativ gut übereinstimmenden Verlauf mit einer stetigen Zunahme der optischen Dicke. Da beide Messgeräte das Sonnenlicht messen, gibt es keine Messungen in der Nacht.

Gegen Ende der Woche gelangen wir dann in den Einfluss der Tropen mit großflächiger Konvektion, Gewittern und anhaltendem Regen. Speziell in der Nacht vom 25.05. auf den 26.05. erreicht uns ein größeres konvektives System (Abb. 4). Hier wurden von der Bordwetterwarte des DWD zusätzliche Radiosondenaufstiege durchgeführt, um ein genaueres Bild der atmosphärischen Schichtung zu erhalten. Abb. 5 zeigt die labile Schichtung der gesamten Troposphäre und erklärt damit die beobachtete konvektive Zelle.

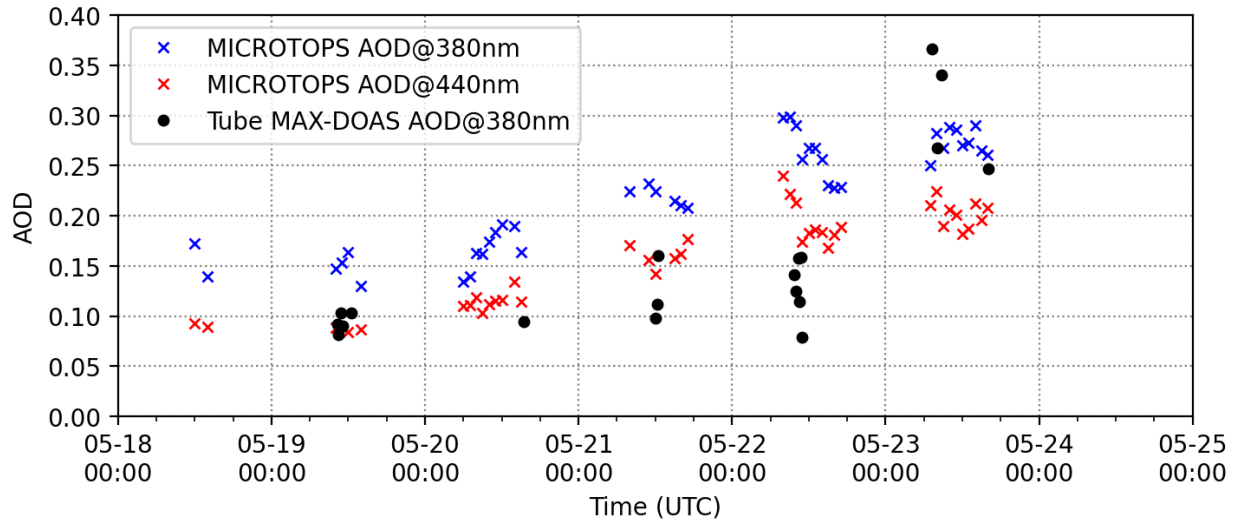


Abb. 3: Aerosol optische Dicke (AOD) Zeitreihe des MICROTOPS Geräts (blau) im Vergleich zum Tube MAX-DOAS Gerät (rot).

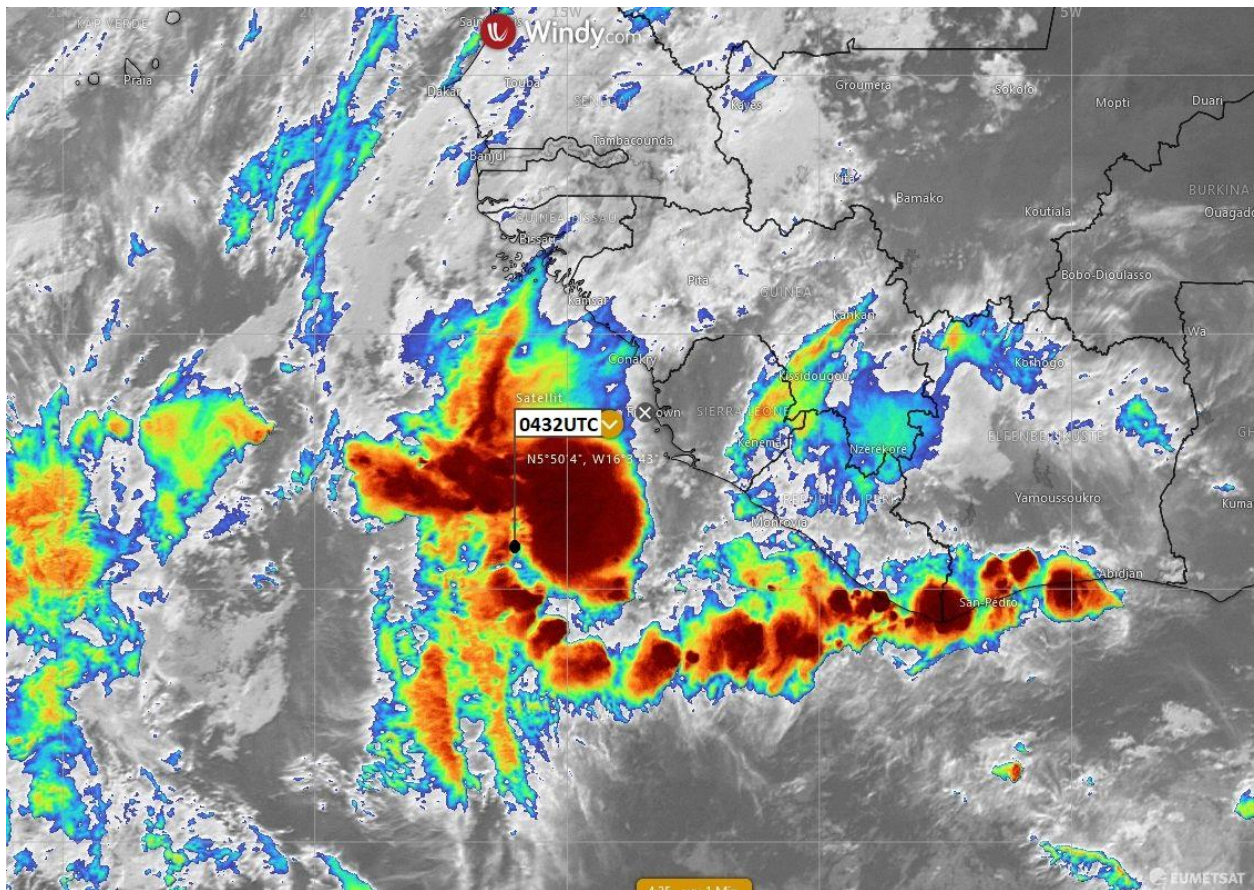


Abb. 4: Infrarot-Aufnahmen des Satelliten „Meteosat“. Die farbigen markierten Bereiche stellen die Temperatur der Wolkenoberkante dar, wobei blau für warm (niedrige Wolken) und rot für kalt (hohe Wolken) steht. Die grafische Darstellung stammt von windy.com, die Daten wurden von der EUMETSAT zur Verfügung gestellt.

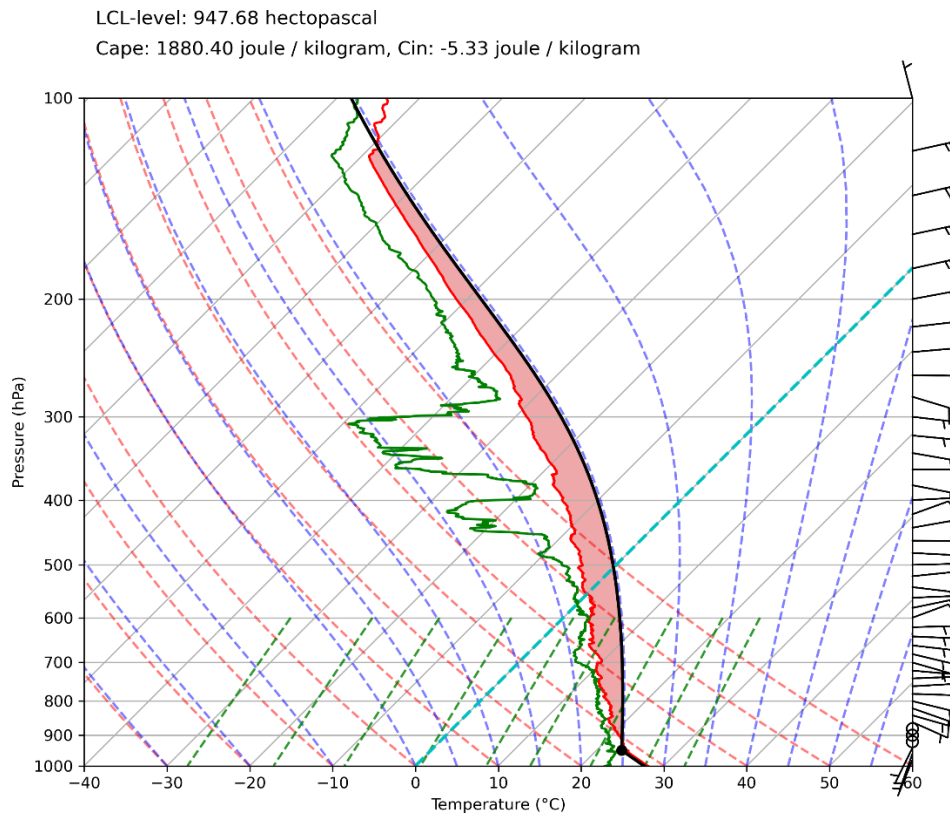


Abb. 5: SKEW-T Diagramm des Sondaufstiegs vom 26.05.2023 um 6 UTC.

Seit dem Morgen des 27.05.2023 befinden sich das FS Meteor nun im Einflussbereich der nördlichen Subtropen. Die Bewölkung ist aufgelockert, die obere Troposphäre deutlich trockener und die Farbe des Himmels wird stark vom Wüstenstaub der Sahara beeinflusst.

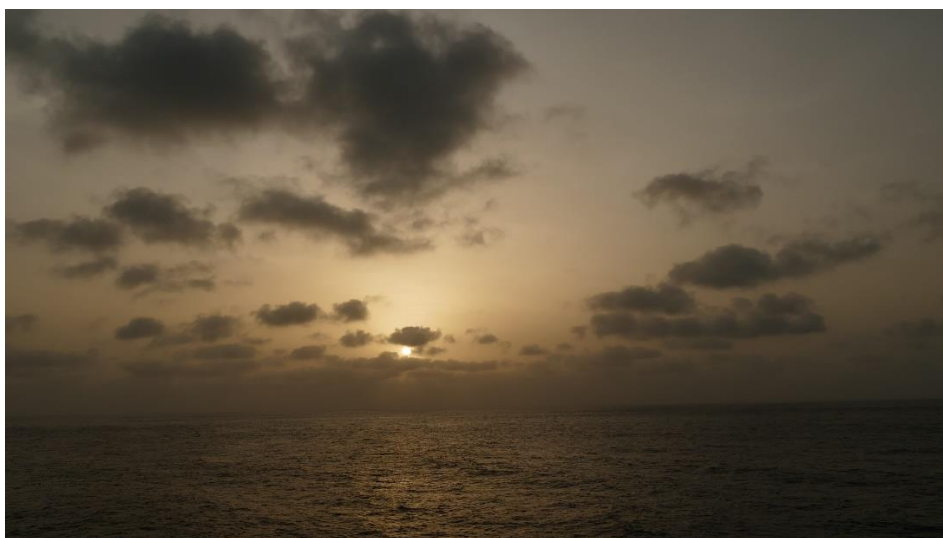


Abb. 5: Der Sonnenuntergang am 27.05.2023 um 19:46 UTC erscheint unter dem Einfluss von Saharastaub besonders gelblich (Foto: Claudia Stubenrauch).

Herzliche Grüße aus dem Atlantik im Namen der Fahrtteilnehmenden,

Steffen Ziegler

(Max-Planck-Institut für Chemie, Mainz)