



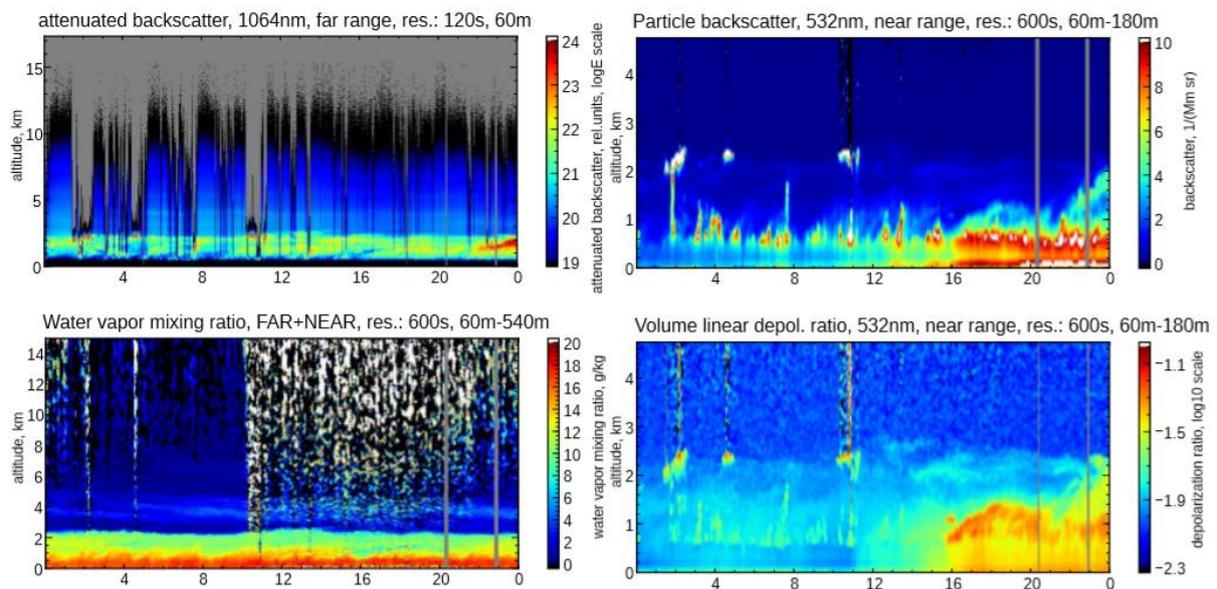
Wochenbericht 7 (17.-23.02.2020)

Vor wenigen Tagen, am Nachmittag des 19.02.2020, hatten wir ein kurzes Intermezzo mit dem *FS Maria S. Merian* auf Reede vor Bridgetown, bei dem wir einen geborgenen Glider übergaben und unsererseits gefrorene Proben zum Versand aus Ponta Delgada sowie ein Ersatzteil für eines unserer Geräte erhielten. Die Wissenschaftler sowie Mannschaft waren sichtlich erfreut über das kurze Treffen. Bedingt durch eine 4m hohe Dünung benötigten wir etwa 24 Stunden, um zu unserer letzten Station im Kernarbeitsgebiet zu gelangen. Am Nachmittag des 20.02.2020 haben wir unser Kernarbeitsgebiet vor Barbados verlassen und sind seitdem auf unserem Transit zu den Azoren, wo unsere Reise Anfang März enden wird.

In der letzten Woche haben wir ausführlich verschiedene Messinstrumente zur atmosphärischen Erkundung vorgestellt. Ein weiteres Instrument zur Fernerkundung, das auf der M161-Reise zum Einsatz kommt, ist das Raman-Lidar LICHT des Max-Planck-Institutes für Meteorologie (MPI-MET). Das Lidar nutzt, im Vergleich zum Radar, kurzwelligere Strahlung rund um das sichtbare Spektrum bei 1064nm, 532nm und 355nm Wellenlänge. Dadurch hat das Lidar eine höhere Empfindlichkeit für sogenannte kleinere ‚Streuer‘, von Aerosolen bis hin zu den Molekülen der Atmosphäre.

Ein Raman-Lidar detektiert mit hoher spektraler Auflösung das Raman-Gestreute Licht von bestimmten Molekülen wie Wasser. Dies erlaubt die Unterscheidung zwischen Molekülen und Aerosolen und insbesondere die höhenaufgelöste Messung der Luftfeuchtigkeit. Das LICHT-System kann außerdem die Depolarisation des zurückgestreuten Lichts messen und so die Quelle anhand ihrer depolarisierenden Eigenschaften klassifizieren. Beispielsweise zeigen Wolken aus flüssigen Wassertröpfchen eine geringe Depolarisation und sind damit deutlich von Wolken aus Eis mit starker Depolarisation zu unterscheiden. Auch bestimmte Aerosole, wie z.B. der in der Region häufig vorkommende Sahara-Staub, sind stark depolarisierend und daher mit dem Lidar räumlich in der Atmosphäre aufzulösen.

Das LICHT-System wurde ursprünglich entwickelt, um diese für die Wolkenentstehung wichtigen Parameter am Barbados Cloud Observatory (BCO) zu untersuchen. Nachdem das System nach 3 Jahren Dauerbetrieb durch ein leistungsstärkeres System ersetzt wurde, entstand mit dem Einsatz auf dem FS Meteor die Möglichkeit, die Messungen am BCO auf dem freien Atlantik mit dem identischen Messgerät auszudehnen und die Idee des BCO als stationären Beobachtungsposten für die Atmosphäre in der Passatregion zu validieren.



Vorläufige Messdaten des LICHT vom 29.01.2020. Rückstreuung bei 1064nm zur Erkennung der Wolkenuntergrenze und Schichten mit größeren Aerosolen (links oben) und Wasserdampf bis 16km Höhe (links unten). Aerosol-Signal (rechts oben) und Depolarisation bei 532nm bis 5km (rechts unten), ab 16:00 UTC ist der Einfluss von Sahara-Staub zu erkennen.

Wie in den letzten Wochen schon beschrieben, sind Wolken und Wolkenbildung ein Hauptmerkmal unserer Arbeit. Die Cumulus-Wolken, auf die wir hier in der Passat-Region hauptsächlich stoßen, sind letztlich nur die sichtbaren Teile aufsteigender Luft. Diese Aufwinde transportieren bei ihrer Reise nach oben nicht nur Wärme und Feuchtigkeit von der Nähe des Bodens mit sich (Wolken sind also im Vergleich zu ihrer Umgebung wärmer und feuchter), sondern auch ihren ursprünglichen Impuls (d. h. ihre Windgeschwindigkeit). Da es in der Höhe meist windiger ist als am Boden, ist der Wind innerhalb von Wolken somit häufig langsamer als in ihrer unmittelbaren Umgebung. Um solche Effekte besser zu verstehen und welchen Einfluss sie auf großräumige Windsysteme (wie den Passat) und letztlich auf die gesamte Zirkulation der Atmosphäre haben, betreiben wir zwei Wind-Lidars an Bord. Damit können wir den Wind bis in 2 km Höhe messen. Unsere Lidars senden Infrarotstrahlung aus und mithilfe der Doppler-Verschiebung des zurückkommenden Signals lässt sich die Windgeschwindigkeit ermitteln. Indem man die Infrarotstrahlung nicht senkrecht nach oben schickt, sondern leicht geneigt in alle vier Himmelsrichtungen, erhält man zusätzlich Informationen über die Windrichtung. Solche Erkenntnisse über den Wind können letztlich nicht nur Wetter- und Klimamodelle verbessern, sondern sind auch von großem Wert für die Windenergie-Erzeugung.



Die Wissenschaftler Geiske de Groot und Kevin Helfer neben einem ihrer Wind-Lidar, die an Bord des FS Meteor eingesetzt werden.

Unsere Transitreise zu den Azoren bringt uns die nächsten Tage durch den Subtropenwirbel des Nordatlantiks, wo wir weiterhin auf Stationen ozeanografische Messungen mittels CTD machen werden. Auch die meisten atmosphärischen Messungen laufen kontinuierlich weiter. Allen Wissenschaftlern geht es sehr gut und die Stimmung an Bord ist trotz der relativ langen Reise fantastisch.

Mit vielen Grüßen von dem FS *Meteor*,

Wiebke Mohr (Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie) und Stefan Kinne (Max-Planck-Institut für Meteorologie)

(Fahrtleiter)