

## UP 7: Clouds and aerosols

Zeit: Mittwoch 16:30–18:10

Raum: HS 22

UP 7.1 Mi 16:30 HS 22

**Ableitung von mikrophysikalischen Wolkenparametern auf IR-Spektren gemessen während der Polarsternkampagnen PS106 und PS107** — ●PHILIPP RICHTER, MATHIAS PALM, CHRISTINE WEINZIERL und JUSTUS NOTHOLT — Institut für Umweltphysik, Universität Bremen

Wolken spielen eine große Rolle im Strahlungshaushalt der Erde. Im langwelligen (terrestrischen) Frequenzbereich bewirken sie in Abhängigkeit ihres Wassergehalts einen Nettostrahlungsfluss zur Erde, wohingegen sie im kurzwelligen (solaren) Bereich die Einstrahlung auf den Erdboden verringern. Eine akkurate Beschreibung der Wolken ist damit unerlässlich zur Verständnis des Klimas und des Wetters. In der Arktis enthält ein großer Teil der Wolken nur eine geringe Menge an Wasser. Weiterhin sind häufig Mischphasenwolken (enthalten Eis- und Flüssigwasser) anzutreffen. Die sonst zur bodengestützten Bestimmung des Wassergehalts in Wolken benutzten Mikrowellenradiometer können aufgrund des geringen Wassergehalts der Wolken nur eingeschränkt verwendet werden. Deswegen wurde für die vorliegende Messkampagne ein FT-IR Spektrometer zur Wolkenbeobachtung verwendet. Die Messungen fanden zwischen dem 24.5.2017 und 19.8.2017 auf der Überfahrt von Bremerhaven nach Spitzbergen und daran anschließend im Arktischen Ozean im Rahmen der Polarsternkampagnen PS106 und PS107 statt. In diesem Vortrag wird das Retrieval beschrieben und die damit bestimmten Wolkenparameter der beiden Schiffskampagnen.

UP 7.2 Mi 16:50 HS 22

**Secondary Ice Production by drizzle droplets freezing in free fall** — ●ALICE KEINERT<sup>1</sup>, ALEXEI KISELEV<sup>1</sup>, NADINE TÜLLMANN<sup>1</sup>, and THOMAS LEISNER<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>Institute of Meteorology and Climate Research - Atmospheric Aerosol Research Department, Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany — <sup>2</sup>Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Heidelberg, Germany

The excess concentration of ice crystals as compared to the concentration of ice nuclei in cumuli has been one of the longest debated issues in cloud physics. Several ice multiplication mechanisms have been proposed to explain this discrepancy, with the Hallett-Mossop mechanism being the most well-known. Recent in-cloud observations have underlined the importance of secondary ice production upon shattering of freezing drizzle droplets. In this presentation, we report the recent results of the experimental study aimed to clarify the physics of this mechanism and to investigate its dependence on the environmental parameters. As in the recent study (Laubert et al., 2018), we levitate supercooled water droplets in an electrodynamic balance and observe the freezing process with a high-speed video camera. However, in the new setup the droplets are exposed to the gas flow mimicking the free fall at terminal velocity. We observe a very strong enhancement of shattering probability compared to the previous studies conducted under stagnant flow conditions.

Laubert, A., A. Kiselev, T. Pander, P. Handmann, and T. Leisner (2018). "Secondary Ice Formation during Freezing of Levitated Droplets", *Journal of the Atmospheric Sciences* 75, pp. 2815-2826.

UP 7.3 Mi 17:10 HS 22

**Detection of desert dust aerosol using S5P DOAS observations** — ●ANDREAS RICHTER, KEZIA LANGE, and JOHN P. BURROWS — Institute of Environmental Physics, University of Bremen, Bremen, Germany

In many arid parts of the world, dust from deserts and other dry surfaces can be uplifted into the air and become the largest fraction of atmospheric aerosols. Dust aerosol outbreaks can affect large areas, and have important effects on air quality, visibility, human health, and also on the transport of trace elements towards remote ocean regions.

Desert dust outbreaks can be observed from space in visible satellite

images and quantified by aerosol retrieval methods which separate the contributions from surface reflection, scattering on air molecules and scattering by particles on the observed top of atmosphere reflectance based on the analysis of discrete wavelength bands.

A few years ago, a spectral interference of the surface spectral reflectance of deserts was found in GOME-2 satellite retrievals of atmospheric nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>) from space borne observations in the wavelength region 450 - 497 nm. This spectral signature which appears to be unique to certain desert soils was subsequently also identified in measurements of other satellites and in airborne data.

Here, we use measurements of the TROPOMI instrument on the recently launched S5P satellite to investigate the global distribution of the spectral sand signal and show that it is not only found over deserts, but can also be used to detect large desert dust aerosol events, mainly over the ocean but also over land.

UP 7.4 Mi 17:30 HS 22

**Ultrafine particles in the lower troposphere: major sources, invisible plumes and meteorological transport processes** — ●WOLFGANG JUNKERMANN<sup>1</sup> and JORG HACKER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>KIT, IMK-IFU, Garmisch-P, Germany — <sup>2</sup>Airborne Research Australia, Salisbury South, SA

Ultrafine particles in the atmosphere are key factors for aerosol cloud interaction as they affect cloud droplet size distributions, latent heat transport into elevated layers via droplet evaporation and precipitation properties via delayed raindrop generation and possibly invigoration of torrential rains. They are spatially and temporarily highly uneven distributed, suggesting the presence of strong sources either for primary particle emissions or for particle precursor materials. Airborne investigations allow to identify major anthropogenic primary particle emitters, their source strength and contribution to the ultrafine particle budget. Emissions in mid elevations of the planetary boundary layer are transported over hundreds of km and vertically mixed by thermal convection on different time scales. Meteorological processes explain the spatial and temporal patterns of number and size distributions of ultrafine nucleation mode particles observations. Results from airborne experiments in clean and polluted environments, their dependence on meteorology and the impact on rainfall distribution and the regional to continental scale hydrological cycle will be discussed.

UP 7.5 Mi 17:50 HS 22

**Evaluation und Vergleich von kostengünstigen Sensoren für Feinstaub** — ●KONRADIN WEBER, TIM KRAMER, TOBIAS POHL und CHRISTIAN FISCHER — Hochschule Düsseldorf, Labor für Umweltmesstechnik, Münsterstr. 156, 40476 Düsseldorf

Feinstaub ist nach wie vor ein Problem in vielen deutschen Städten und stark in der öffentlichen Diskussion. In diesem Zusammenhang wird auch diskutiert, ob ggf. mit zahlreichen kostengünstigen Feinstaubsensoren valide Informationen über die flächenhafte Feinstaubverteilung in der Stadt, z.B. für die Verkehrslenkung, gewonnen werden könnten. Eine Voraussetzung ist hierfür allerdings, dass genügend Informationen über die Datenqualität der Feinstaubsensoren vorhanden sind.

Aus diesem Grund hat die HSD verschiedene kostengünstige Feinstaubsensoren evaluiert und sie mit einem zertifizierten Messgerät für Feinstaub als Referenz verglichen. Die Untersuchungen beziehen sich zum einen auf den Low-Cost Sensor SDS011 (Nova Fitness) für PM<sub>10</sub> und PM<sub>2.5</sub>, der auch in verschiedenen Citizen Science Projekten eingesetzt wird. Zum anderen wurden Mid-Cost Sensoreinheiten der Typen Alphasense N2 bzw. N3 evaluiert. Diese bieten gegenüber den SDS011 Sensoren den Vorteil, dass sie neben PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> und PM<sub>1</sub> auch prinzipiell die Partikelgrößenverteilung ermitteln können. Um repräsentative Ergebnisse zu erlangen, wurden die Untersuchungen in realer urbaner Atmosphäre unter verschiedenen meteorologischen Bedingungen durchgeführt.