

UP 6: Atmospheric Chemistry 2

Time: Wednesday 16:30–18:10

Location: HSZ 105

UP 6.1 Wed 16:30 HSZ 105

Retrieval und Validierung von Ozonprofilen aus Nadir-Satellitenmessungen im hochaufgelösten UV Spektralbereich am Beispiel von OMI (Ozone Monitoring Instrument) — ●NORA METTIG, MARK WEBER, ALEXEIJ ROZANOV, KLAUS BRAMSTEDT und JOHN P. BURROWS — IUP, Bremen, Deutschland

Das IUP Ozonprofilretrieval beruht auf einem Optimal Estimation Ansatz mit einer Tikhonov-Regularisierung und dem Levenberg-Marquardt Algorithmus. Die vertikale Profillinformation wird dabei aus der unterschiedlichen Eindringtiefe der gemessenen UV Strahlung gewonnen. Es können Ozonprofile (0-50 km) mit einer mittleren vertikalen Auflösung von 10 km abgeleitet werden. Durch die Auswertung synthetischer Datensätze konnte eine Genauigkeit von 5% in der Stratosphäre und 40% in der Troposphäre nachgewiesen werden.

Für die Auswertung von OMI Daten wurde ein spektraler Bereich von 270 - 335 nm gewählt. Als Vorbereitung für das Retrieval ist eine sog. Softcalibration nötig (Liu, 2010). Hierfür wurden Strahlungstransferrechnungen mit MLS Ozonprofilen (microwave limb sounder) für einen Tag in den Tropen durchgeführt. Die mittleren Abweichungen der Spektren von OMI werden als räumlich und zeitlich unabhängige Korrektur verwendet. Die abgeleiteten Ozonprofile wurden mit dem offiziellen MLS Ozonprodukt validiert. Es konnte eine räumlich und zeitlich unabhängige Übereinstimmung mit MLS im Bereich 20 - 40 km Höhe gefunden werden. Die mittlere Abweichung der Profile liegt hier unter 10%. Im Bereich der Troposphäre werden die OMI Ozonprofile mit Ozonsonden verglichen und erste Ergebnisse präsentiert.

UP 6.2 Wed 16:50 HSZ 105

Southeast Asian river CO₂ emissions regulated by water pH — ●ALEXANDRA KLEMM¹, DENISE MÜLLER-DUM¹, MORITZ MÜLLER², JUSTUS NOTHOLT¹, TIM RIXEN³, and THORSTEN WARNEKE¹ — ¹Institute of Environmental Physics (IUP), Bremen, Germany — ²Swinburne University of Technology, Faculty of Engineering, Computing Science, Kuching, Sarawak, Malaysia — ³Leibniz Center for Tropical Marine Research (ZMT), Bremen, Germany

Southeast Asian rivers have been recognized as a hotspot for carbon dioxide (CO₂) outgassing. This is due to extensive peatlands in Southeast Asia, which represent a globally important carbon store that is destabilized by deforestation, drainage and conversion into plantations. Peatland degradation is assumed to have increased carbon leaching from peat soils by about 200%. Despite the enhanced mobilization of carbon, recent data based estimates suggest only moderate CO₂ emissions from Southeast Asian rivers. We find that the cause for these limited CO₂ emissions is the water pH, which decreases along with increasing dissolved organic carbon (DOC) concentrations and hampers DOC respiration. Inputs of carbonate derived from rock weathering and soil erosion upstream of the coastal peatlands can suspend these natural limits by rising the pH. This implies that deforestation in the hinterland but also liming, which is a common practice in e.g. palm oil plantations, could increase CO₂ outgassing from peat draining rivers. Furthermore, the pH dependency needs to be considered with regard to enhanced weathering, which is discussed as a possible measure to bind atmospheric CO₂ and would increase soil and water pH.

UP 6.3 Wed 17:10 HSZ 105

Analyse von Sentinel-5 Precursor Satellitendaten bezüglich Emissionen lokalisierter Methanquellen — ●STEFFEN VANSELOW, OLIVER SCHNEISING und MICHAEL BUCHWITZ — Institut für Umweltphysik (IUP), Universität Bremen FB1, Bremen

Methan ist nach CO₂ das wichtigste Treibhausgas und dessen steigende Konzentrationen in der Atmosphäre - verursacht durch zunehmende Methanemissionen - tragen signifikant zum Klimawandel bei. Messungen der atmosphärischen Methankonzentration ermöglichen die Detektion und Quantifizierung der zugrundeliegenden Emissionsquellen.

Globale Satellitendaten spielen hierbei eine wichtige Rolle.

Der im Oktober 2017 gestartete Sentinel-5 Precursor (S5P) Satellit gestattet die Messung von u.a. Methan mit einer räumlichen Auflösung von 7x7 km² und einer täglichen globalen Abdeckung.

Das S5P Methanprodukt ist das vertikal gemittelte Mischungsverhältnis („XCH₄“ in parts per billion, ppb). Dieses XCH₄ Produkt wird operationell (EU/ESA) erzeugt, als auch mittels des wissenschaftlichen WFM-DOAS Auswerteverfahrens der Universität Bremen. Die entsprechenden Datensätze werden bzgl. lokal erhöhter Methankonzentrationen analysiert.

In dieser Präsentation werden Resultate bzgl. der Detektion lokaler Methanerhöhungen räumlich lokalisierter Methanquellen (z.B. Fördergebiete für Kohle) vorgestellt. Dabei werden u.a. folgende Fragen beantwortet: Welche lokalisierten Methanquellen lassen sich mit S5P detektieren? Sind die Methanerhöhungen im Rahmen der Messgenauigkeit zeitlich stabil?

UP 6.4 Wed 17:30 HSZ 105

Evaluation of natural wetland CH₄ emission datasets — ●ALEXANDRA KLEMM¹, THORSTEN WARNEKE¹, NIKOS DASKALAKIS¹, MARIELLE SAUNOIS², MIHALIS VREKOSSIS¹, JUSTUS NOTHOLT¹, and GCP-WETLAND MODELERS³ — ¹Institute of Environmental Physics (IUP), Bremen, Germany — ²Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE-IPSL), Gif-sur-Yvette, France — ³Several Institutions from Canada, China, France, Germany, Japan, UK & USA

Emissions from natural wetlands are the biggest source to atmospheric methane (CH₄). At the same time, estimates of these emissions contain high uncertainties. The Global Carbon Project compiled emission data from 13 different land surface models. Global emissions in these datasets differ by approximately 75%. Emissions from individual wetlands however show significantly higher differences. Emissions from the Congo catchment for instance differ by more than 600%. In this study, we aim to evaluate these datasets in the following way: We model atmospheric CH₄ concentrations for each emission dataset, using the TM5 chemistry and transport model and compare the results to satellite data (GOSAT). We look into the absolute atmospheric concentrations as well as the annual CH₄ variations which are mainly caused by wetland emissions. Additionally, model runs excluding local wetland emissions are performed to estimate the impact of local wetland emissions on measured CH₄ variations. The results show that satellite CH₄ data are able to constrain wetland CH₄ emissions.

UP 6.5 Wed 17:50 HSZ 105

Investigating the excitation mechanism of the sodium D-line emissions — ●JULIA KOCH¹, LANDON RIEGER², CHRIS ROTH², ADAM BOURASSA², DOUG DEGENSTEIN², and CHRISTIAN VON SAVIGNY¹ — ¹Universität Greifswald, Greifswald, Germany — ²University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada

The understanding of the excitation mechanism of the sodium D-line emission is important for all further investigations of atomic sodium in the upper mesosphere. In 1939 Chapman proposed a first scheme of the chemical reactions between sodium and ozone that were thought to lead to the yellow sodium line doublet. But after that it became clear that this mechanism could not explain the observed variability in the Na D-line ratio. That led to a modified mechanism, known as the "modified Chapman mechanism". However, it is well accepted that there is still a parameter that is not fully understood: the branching ratio f , that defines how many sodium atoms are produced (via the reaction $\text{Na} + \text{O}_3$) in the excited $\text{Na}(2P)$ state. Here we show sodium profiles retrieved from data measured with the OSIRIS instrument on the Odin satellite. And in combination with Lidar data from Logan, Utah we want to contribute to find a better value for the branching ratio.