

SO235 – Carbonylsulfid (OCS) im äquatorialen Indischen Ozean

Lennartz¹, S.T., C.A. Marandino¹, B. Quack¹, M. von Hobe²., K. Krüger³

¹ GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, Düsternbrooker Weg 20, 24105 Kiel

² Forschungszentrum Jülich GmbH, IEK-7, 52425 Jülich

³ University of Oslo, Department of Geosciences, 0315 Oslo, Norwegen

Abstract

Carbonylsulfid (OCS) ist das am weitesten verbreitete schwefelhaltige Spurengas in der Atmosphäre, wo es unter anderem durch Aerosolbildung das Strahlungsbudget der Atmosphäre beeinflusst. Die atmosphärische Konzentration von OCS wird besonders auf der Südhalbkugel maßgeblich durch ozeanische Emissionen bestimmt. OCS wird dabei entweder direkt aus dem Ozean emittiert, oder es entsteht durch Oxidation anderer schwefelhaltiger Spurengase wie Dimethylsulfid (DMS) oder Kohlenstoffdisulfid (CS₂) (Watts, 2000).

In einer kürzlich veröffentlichten Studie (Berry et al., 2013) wurde anhand eines atmosphärischen chemischen Transportmodells das globale OCS Budget untersucht und eine fehlende Quelle im tropischen Ozean identifiziert. OCS-Messungen im Oberflächenwasser sind weltweit selten und besonders der tropische Indik wurde bisher nicht im Hinblick auf diese Verbindung untersucht. Er stellt aber gerade hinsichtlich des OCS ein wichtiges Untersuchungsgebiet dar, da einerseits Emissionen klimawirksamer Spurengase wie OCS durch den Einfluss des tropischen Indischen Monsuns im Juli-August über weite Strecken in der Atmosphäre transportiert werden und andererseits dort die fehlende tropische OCS-Quelle untersucht werden kann.

Auf der Forschungsreise SO235 wurden zum ersten Mal kontinuierlich OCS-Konzentrationen im westindischen Ozean im Oberflächenwasser und in der atmosphärischen Grenzschicht mittels Absorptionsspektroskopie gemessen. Ziel der Studie war (i) ozeanische Quellen und Senken atmosphärischen Carbonylsulfids im tropischen Ozean zu ermitteln, (ii)

Produktions- und Abbauprozesse im Oberflächenwasser zu untersuchen sowie (iii) die OCS-Konzentrationen mittels eines einfachen Boxmodells abzubilden und mit bisherigen OCS-Modellen anderer Regionen zu vergleichen.

Während SO235 wurden ausgeprägte Tageszyklen von OCS im Oberflächenwasser beobachtet, die auf photochemische Prozesse zurückgeführt werden können. Das Oberflächenwasser ist im Mittel an OCS untersättigt, sodass der Ozean eine Senke für atmosphärisches OCS darstellt (Fig. 1). Nur bei starker Sonneneinstrahlung während der lokalen Mittagszeit ist die photochemische Produktion im Oberflächenwasser so hoch, dass OCS in die Atmosphäre emittiert wird. Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass die fehlende tropische OCS-Quelle höchstwahrscheinlich nicht durch direkte ozeanische OCS-Emissionen, sondern durch die Emission und anschließende Oxidation anderer schwefelhaltiger Spurengase erfolgt.

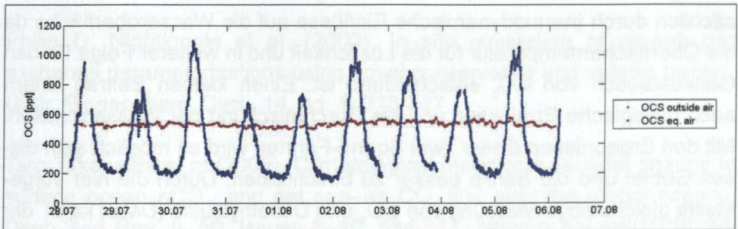


Fig. 1: Carbonylsulfidkonzentrationen (OCS) in der atmosphärischen Grenzschicht (rot) und in mit Oberflächenwasser äquilibrierter Luft (blau). Tagsüber, wenn OCS in der mit Oberflächenwasser äquilibrierten Luft höher konzentriert ist als in der Luft der atmosphärischen Grenzschicht, wird OCS vom Ozean in die Atmosphäre emittiert. Nachts, wenn der Konzentrationsunterschied umgekehrt ist, nimmt der Ozean OCS auf.

Literatur

Berry, J., A. Wolf, et al. (2013). „A coupled model of the global cycles of carbonyl sulfide and CO₂: A possible new window on the carbon cycle.“ Journal of Geophysical Research: Biogeosciences 118(2): 842-852.

Watts, S. F. (2000). „The mass budgets of carbonyl sulfide, dimethyl sulfide, carbon disulfide and hydrogen sulfide.“ Atmospheric Environment 34(5): 761-779.