



Der Einfluß von Konvektion auf die Ozonproduktion in der freien Troposphäre während GABRIEL

H. Bozem (1) und DAS GABRIEL TEAM

(1) Max-Planck-Institut für Chemie, Abteilung Chemie der Atmosphäre, Mainz, Germany
(Email: bozem@mpch-mainz.mpg.de)

Ozon ist ein sehr bedeutendes Treibhausgas. Es ist in hohen Konzentrationen am Boden schädlich für Pflanzen und Lebewesen und in der oberen Troposphäre und der Stratosphäre hat es einen entscheidenden Anteil am natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt. Die Quellen von troposphärischem Ozon sind im Allgemeinen der Abwärtstransport aus der Stratosphäre und die photochemische Produktion, bei der flüchtige organische Komponenten (VOCs), CO und NO beteiligt sind. Konvektiver Transport von Ozon-Vorläufergasen aus der Grenzschicht in die freie Troposphäre kann die Photochemie beeinflussen und führt zu einem Anstieg der Ozonproduktion in der oberen Troposphäre.

Es wird die Analyse einer Fallstudie von konvektivem Transport über dem tropischen Regenwald während der GABRIEL-Messkampagne im Oktober 2005 in Suriname, Südamerika, dargestellt. Die Messdaten des Messfluges GAB08 am 12. Oktober, auf dessen letzten Teilstück die vermutete Inflow- und Outflow-Region einer isolierten konvektiven Zelle untersucht werden konnte, liefern einen klaren Hinweis auf konvektiven Transport bei diesem System. In einer Höhe zwischen 9 und 11 km wurde eine eindeutige Schicht mit erhöhten Mischungsverhältnissen in verschiedenen Spurengasen, wie CO, HO_x, Azeton, Azetonitril und anderen flüchtigen organischen Komponenten identifiziert, die vermutlich den Outflow des Systems darstellt. Entgegen der Erwartung bei konvektivem Transport von Luftmassen aus der unteren in die obere Troposphäre waren auch Ozon und NO in dieser Schicht erhöht im Vergleich zum Hintergrund. Das hohe Mischungsverhältnis von Ozon hat seine Ursache im dynamischen Transport von ozonreicher Luft aus der mittleren Troposphäre und einer Schicht oberhalb der Wolkenobergrenze dieses Systems. Einen Beitrag zu den beobachteten

Werten hat auch die photochemische Ozonproduktion im Outflow. Unter der Annahme eines photostationären Gleichgewichtes wird dieser Beitrag mit Modellrechnungen untersucht und quantifiziert. Die erhöhten Werte von NO haben ihre Ursache mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit in der Blitzaktivität in dieser Region. Durch die Reaktion mit Peroxyradikalen zu NO₂ kann in weiteren Reaktionen ebenfalls Ozon gebildet werden.

Die Ergebnisse dieser Fallstudie zeigen, dass es überwiegend dynamische Vorgänge in den ersten Stunden eines sich entwickelnden Cumulonimbus sind, die die Spurengasmischungsverhältnisse im Outflow des betrachteten Systems bestimmen. Der Anteil der photochemischen Ozonproduktion im Outflow steigt an, wenn die Entwicklung des Mischungsverhältnisses von Ozon stromabwärts des Systems 24 h nach der Entstehung betrachtet wird.