

Einfluss der Parametrisierung von Schwerewellen auf den vertikalen Transport von Stickstoffoxiden

K. Meraner, H. Schmidt, and E. Manzini

Max-Planck-Institut für Meteorologie, Hamburg

Schwerewellen sind ein fundamentaler Bestandteil der atmosphärischen Zirkulation. Sie beeinflussen u.a. verschiedene Transportprozesse in der mittleren Atmosphäre, z.B. die Advektion über die Welle-Grundstrom-Wechselwirkung oder die turbulente Diffusion durch das Brechen von Schwerewellen in der Mesosphäre. Besonders nach starken Stratosphären-Erwärmungen wie im Januar 2009 ist der vertikale Transport verstärkt. McLandress et al. (2013; JAS) zeigten, dass die nicht-orographischen Schwerewellen die Stärke des vertikalen Transportes nach einer Stratosphären-Erwärmung bestimmen. Auch das Absinken einer erhöhten Stratopause, wie sie bei der Stratosphären-Erwärmung 2009 auftrat, wird durch die nicht-orographischen Schwerewellen bestimmt.

In dieser Studie zeigen wir anhand von Sensitivitätsstudien mit dem allgemeinen Zirkulations- und Chemiemodell HAMMONIA wie sensitiv die atmosphärische Dynamik auf kleinste Änderungen der parametrisierten Quellen von Schwerewellen reagiert. In HAMMONIA können die Quellen von nicht-orographischen Schwerewellen als Kombination eines homogenen Hintergrunds und einer Abhängigkeit von Fronten parametrisiert werden. Wir diskutieren die Sensitivität gegenüber Variationen beider Quellen. Dafür analysieren wir den vertikalen Transport von Stickstoffoxiden (NO_x) und das Absinken der erhöhten Stratopause nach der Stratosphären-Erwärmung im Januar 2009. Wir zeigen, dass der Abwärtstransport von Stickstoffoxiden in der Polarnacht sehr stark von Schwerewellen ausgelöst von troposphärischen Fronten beeinflusst wird. Zum Beispiel, ist der Abwärtstransport verstärkt, wenn die Erzeugung von Schwerewellen durch Fronten im Modell ausgeschaltet ist.