



Plötzliche Stratosphärenenerwärmungen als rauschinduzierte Übergänge

T. Birner (1) and P. D. Williams (2)

(1) Department of Physics, University of Toronto, Toronto, ON, Canada (thomas@atmosph.physics.utoronto.ca); (2) Department of Meteorology, University of Reading, Reading, UK

Plötzliche Stratosphärenenerwärmungen (SSWs) werden normalerweise mit planetarer Wellenaktivität in Verbindung gebracht. In dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, inwiefern kleinskalige Variabilität, z.B. verursacht durch Schwerewellen, bei gegebener planetarer Wellenaktivität, die selbst nicht ausreicht SSWs hervor zu rufen, SSWs verursachen kann. Eine kürzlich vorgeschlagene stark vereinfachte Version des Holton-Mass Modells stratosphärischer Welle-Grundstrom Wechselwirkung (Ruzmaikin et al., 2003) wird um stochastische Antriebsterme erweitert. Hauptsächlich handelt es sich hierbei um einen zusätzlichen Impulsantrieb, der quasi-zufällige Schwerewellenaktivität durch Gaußsches weißes Rauschen nachahmt.

Im deterministischen Grenzfall zeigt dieses System niedriger Ordnung bistabiles Verhalten - entsprechend einer stabilen ungestörten Lösung nahe des Strahlungsgleichgewichts und einer stabilen gestörten sogenannten SSW-Lösung. Das stochastische System wird mittels zweier verschiedener Methoden untersucht. Zum einen werden sogenannte erste Überschreitungszeiten des Systems statistisch analysiert, wobei das System ausgehend von der ungestörten Lösung numerisch so lange integriert wird, bis ein Übergang zur SSW-Lösung stattfindet. Zum anderen wird die stationäre Wahrscheinlichkeitsdichte des stochastischen Systems durch numerische Lösung der zum System gehörenden Fokker-Planck Gleichung bestimmt. Beide Methoden ergeben, dass selbst ein stochastischer Schwerewellenantrieb kleiner bis mittlerer Stärke ausreicht, um ein SSW hervor zu rufen, welches im deterministischen Grenzfall nicht stattfinden würde.