

Einfluss der Madden-Julian Oszillation auf die nordhemisphärische Stratosphäre im Winter

F. Wunderlich, U. Langematz, J. Abalichin, and A. Kubin

Institut für Meteorologie, Freie Universität Berlin, Berlin, Germany (fabian.wunderlich@met.fu-berlin.de)

Die Madden-Julian Oszillation (MJO) ist entscheidend für die intersaisonale Variabilität in den Tropen. Sie kann darüberhinaus auch eine Veränderung des Wetters in den hohen Breiten hervorrufen und die stratosphärische Zirkulation verändern.

In dieser Studie wurde der Einfluss der MJO auf die polare Stratosphäre im Winter auf der Nordhemisphäre untersucht. Dafür wurde das ECHAM/MESSy Atmospheric Chemistry-Ocean Modell (EMAC-O) mit konstanten Treibhausgaskonzentrationen verwendet.

Durch die Kopplung des hochreichenden Modells mit dem Ozean ist es in der Lage Wechselwirkungen zwischen Ozean-Atmosphäre Prozessen, wie El Niño-Southern Oscillation (ENSO) oder der MJO, und der Stratosphäre wiederzugeben. Das Modell stimmt in Stärke und Auftrittsraten der MJO gut mit den Beobachtungen überein. Allerdings ist eine Tendenz zu längeren Perioden von 40 bis zu 80 Tagen im Vergleich zu Beobachtungen (etwa um 45 Tage) zu finden.

Der Einfluss der MJO auf die winterliche Stratosphäre auf der Nordhemisphäre ist stark abhängig von der Position der erhöhten Bildung konvektiver Zellen (aktive Phase). Auswertungen mit Reanalysedaten zeigen, dass eine durch die MJO ausgelöste Verstärkung der Konvektion im Indischen Ozean zu einer erhöhten Störung des Polarwirbels durch planetare Wellen führen kann. Dadurch kann das Auftreten einer plötzlichen Stratosphärenwärmung ausgelöst oder verstärkt werden. Auch das EMAC-O Modell kann diesen Zusammenhang wiedergeben und zeigt eine Abschwächung des Polarwirbels relativ zum klimatologischen Grundzustand etwa einen Monat nach einer starken aktiven Phase der MJO über dem Indischen Ozean. Außerdem treten im Modell deutlich mehr Stratosphärenwärmungen auf, nachdem es zu starker konvektiver Aktivität im Indik kommt. Bei unterdrückter Konvektion in diesem Gebiet wird der Polarwirbel weniger durch Wellenstörungen aus der Troposphäre beeinflusst. Dadurch ist der Wirbel im Vergleich zum klimatologischen Mittel stabiler und kälter und es treten kaum Stratosphärenwärmungen auf. Die Analysen zeigen, dass das Modell in der Lage ist, eine Kopplung zwischen der MJO und der mittleren Atmosphäre wiederzugeben. Der Einfluss der MJO auf die Stratosphäre wird im Vergleich zu Analysen mit Beobachtungsdaten quantitativ und qualitativ gut beschrieben.