

Mittlere Atmosphäre und Klimaänderung

H.E. Rieder (1,2)

(1) University of Graz, Wegener Center for Climate and Global Change and IGAM/Institute of Physics, Graz, Austria
(harald.rieder@uni-graz.at), (2) Austrian Polar Research Institute, Vienna, Austria

Eine detaillierte Kenntnis der zeitlichen Variabilität und Veränderung der Stratosphäre ist von entscheidender Bedeutung für das Verständnis des Klimasystems. Vor allem die Veränderung der chemischen Zusammensetzung der Stratosphäre ist von Bedeutung, da diese direkten Einfluss auf die Temperatur aufweist. Besonders von Bedeutung ist hierbei Ozon, da es nicht nur kurzwellige solare Strahlung absorbiert, sondern auch ein wesentliches Klimagas darstellt. Ozonabbau durch Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe (FCKW) führt zu einer Abkühlung der Stratosphäre. Diese Abkühlung beeinflusst die Stabilität des Polarwirbels was zugleich eine positive Rückkopplung auf den Ozonabbau darstellt. Neben Ozon kommt vor allem den langlebigen Treibhausgasen, CO₂, CH₄ und N₂O, besondere Bedeutung zu. Im Gegensatz zu ihrem positiven Strahlungsantrieb in der Troposphäre führt die Zunahme dieser langlebigen Treibhausgase in der Stratosphäre zu einer Abkühlung. Während Ozon vorwiegend durch seinen FCKW-bedingten Abbau die Temperatur in der unteren Stratosphäre beeinflusst manifestiert sich der Effekt langlebiger Treibhausgase vor allem in der oberen Stratosphäre. Temperaturveränderungen in der Stratosphäre sind von essentieller Bedeutung da diese direkten Einfluss auf die atmosphärische Dynamik aufweisen. Veränderungen in der stratosphärischen Zirkulation, vor allem der Position und Ausprägung des extra-tropischen Jetstreams, übertragen sich, mit kurzer Verzögerung, auch auf die troposphärische Zirkulation. Diese Koppelung zwischen Stratosphäre und Troposphäre hat vielseitige Folgen die sich in einzelnen Klimavariablen bis auf Bodenniveau fortsetzen. So wurden in den letzten Jahren unter anderem deutliche Veränderungen im Niederschlagsaufkommen in den mittleren Breiten (vor allem in der Südhemisphäre), eine Ausdehnung der subtropischen Trockenonen, Verstärkung der zirkumpolaren Westwinde, Veränderungen der Oberflächentemperatur und Meereisausdehnung, sowie eine generelle Niederschlagszunahme in hohen Breiten als Konsequenz dynamischer Veränderungen mit Ursprung in der Stratosphäre festgestellt. Simulation von Chemie-Klima Modellen sagen für das 21. Jahrhundert eine Erholung der globalen Ozonschicht voraus. Die Effekte dieser Erholung stehen jenen stetig steigender Konzentrationen langlebiger Treibhausgase gegenüber. Es stellt sich die Frage welcher Einfluss letztlich dominiert? Im Rahmen dieses Beitrags wird ein Überblick über den aktuellen Wissensstand zum Zusammenhang von Veränderungen in der mittleren Atmosphäre und Klima gegeben. Besonderes Augenmerk hierbei wird auf Veränderungen in jüngerer Vergangenheit (Beobachtungsreihen) sowie Prognosen (Modellsimulationen) bis 2100 gelegt.