



Verbesserte Datenanalysemethoden am ALOMAR Ozonlidar: Hohe räumliche oder zeitliche Auflösung sowie geeignete Mittelwertbildung zur Untersuchung der Dynamik der Stratosphäre in hohen Breiten

U.-P. Hoppe

Norwegisches Forsch.-inst. d. Verteidigung (FFI) (Ulf-Peter.Hoppe@ffi.no/+47-63 80 72 12)

Das ALOMAR Ozonlidar wurde von 1995 bis 2007 bei 69 Grad N in Nordnorwegen zu Messungen von Ozonprofilen von etwa 10 km bis etwa 40 km in der polaren Stratosphäre betrieben. Es ist ein Differential Absorption Lidar (DIAL) von bekannter und wohlgeprobter Funktionsweise, jedoch mit der zusätzlichen Möglichkeit, im Tageslicht des polaren Sommers zu messen. Die Standardanalyse von DIAL-Daten geschieht durch Differenzieren des Logarithmus des Signalverhältnissen bei den beiden Wellenlängen nach der Höhe. Wegen des Logarithmus ist diese Analyse nichtlinear. Als Folge des Differenzierens wird sie durch das unvermeidliche Signalrauschen eingeschränkt. - Stelmaszyk et al. (2000) haben eine verbesserte Analysemethode für DIAL-Daten vorgeschlagen, bei der integriert wird, anstatt zu differenzieren. Da das Integral als ein Tiefpassfilter funktioniert, ist diese Methode weniger anfällig für das Signalrauschen und erlaubt eine wesentlich verbesserte Auflösung in der Höhe oder in der Zeit, sowie in der Absorberdichte. Wir haben diese Methode weiterentwickelt mit einer für senkrechte Lidarmessungen geeigneten Mittelung, die die Abnahme des Signals aufgrund des Abstandes und der abnehmenden Atmosphärendichte kompensiert. Wir zeigen Beispiele der zeitlichen und senkrechten Feinstruktur im Ozonprofil, die mit dieser Analysemethode erschlossen werden. - Bei 69 Grad N wird das Ozonprofil in der Stratosphäre im Winter und Frühjahr stark durch den Polarwirbel beeinflusst. Die Lidarmessungen am ALOMAR geschehen je nach Lage des Polarwirbels manchmal innerhalb, manchmal außerhalb des Wirbels. In dieser Arbeit möchten wir so unabhängig wie möglich von der aktuellen Lage des Polarwirbels sein und analysieren

deshalb die Ozonlidardaten in großer Höhe. Wegen des großen Abstandes und der kleinen Atmosphären- und Ozondichte müssen wir dazu über mehrere Monate mitteln. Da die DIAL-Analyse nichtlinear ist, haben wir dazu die folgende Analysemethode entwickelt: Wir berechnen für jede Datei von typisch 5 Minuten Dauer einen Ozonwert in einem ausgedehnten Höhenbereich, z.B. 30 km bis 45 km. Diese Ozondichten mitteln wir, gewichtet mit ihren Fehlerbalken. Als Ergebnis finden wir (a) keinen Langzeittrend der Ozondichte in der oberen Stratosphäre über ALOMAR in den letzten 13 Jahren, (b) in den Monaten zu Jahresanfang eine doppelt bis dreifach größere Ozondichte in der oberen Stratosphäre in vielen Jahren, aber nicht in allen Jahren.