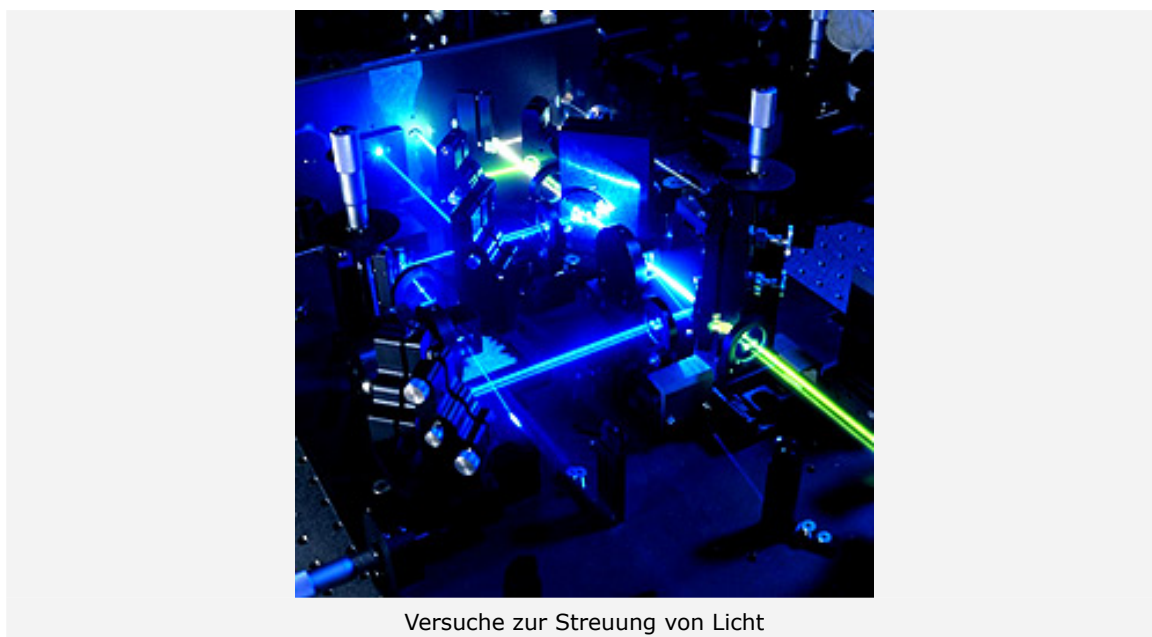


News-Archiv Weltraum 2010

DLR-Wissenschaftler verbessert Windgeschwindigkeitsmessungen

24. August 2010



Mit Laborversuchen und Messungen von der Umweltstation Schneefernhaus unterhalb der Zugspitze hat Benjamin Witschas vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ein Modell verbessert, das Wissenschaftler bei der Interpretation spezieller LIDAR-Daten (Light Detection and Ranging) einsetzen. Dieses Modell, das sogenannte Tenti-Modell, wurde bisher lediglich auf seine Gültigkeit in molekularen Gasen, nicht aber in einem Gasgemisch wie Luft untersucht. Dies hat Witschas gemeinsam mit der Freien Universität Amsterdam jetzt nachgeholt. Diese Forschung fand in Vorbereitung der Atmospheric Dynamics Mission (ADM-Aeolus) der Europäischen Weltraumorganisation ESA statt. Dabei misst ein LIDAR-System auf einem Satelliten die Windgeschwindigkeit global in der Atmosphäre. Das Tenti-Modell wird anschließend angewandt, um diese Messergebnisse analysieren zu können.

ADM-Aeolus ist eine meteorologische Satellitenmission, die auf LIDAR-Messungen basiert: Bei dieser Messmethode werden kurze, energiereiche Laserimpulse durch die Atmosphäre gesandt. Hier treffen sie auf Luftmoleküle, Staub und Eispartikel. Ein Teleskop sammelt das hierbei zurückgestreute Licht, welches anschließend in einem Empfänger analysiert wird. Aus den Eigenschaften des gestreuten Lichts können Wissenschaftler unter anderem Rückschlüsse auf die in der Atmosphäre herrschende Windgeschwindigkeit ziehen. ADM-Aeolus wird voraussichtlich 2012 starten und die numerische, also die rechnergestützte Wettervorhersage und das Verständnis von dynamischen Prozessen in der Atmosphäre verbessern.

Anpassung des Tenti-Modells für genauere Messergebnisse

"Das Tenti-Modell, das bei unserer Datenauswertung zum Einsatz kommt, führt makroskopische Gaseigenschaften wie beispielsweise die thermische Leitfähigkeit auf die Bewegung der einzelnen Moleküle zurück. Somit bietet es die Möglichkeit, die Geschwindigkeitsverteilung der Moleküle und dadurch die spektrale Verteilung des gestreuten Lichts zu berechnen – diese wiederum ist notwendig, um diese LIDAR-Daten zu analysieren", erläutert Benjamin Witschas vom DLR-Institut für Physik der

Atmosphäre. "Die Überprüfung des Modells in Luft war notwendig, da sich die verschiedenen Moleküle in einem Gasgemisch wie Luft anders verhalten als die in einem reinen molekularen Gas wie beispielsweise Stickstoff. Die leitende Fragestellung war also, wie gut wir das Tenti-Modell für in Luft gestreutes Laserlicht verwenden können – hier war Grundlagenforschung gefragt", sagte Witschas weiter.



Die Umweltstation Schneefernhütte unterhalb der Zugspitze

In der Atmosphäre bewegen sich Teilchen und Moleküle mit Windgeschwindigkeit fort. Wird nun Licht an einem bewegten Teilchen gestreut, verändert sich aufgrund des sogenannten Doppler-Effekts dessen Frequenz. Mit einem Vergleich der Frequenz des ausgesandten und zurückgestreuten Lichts können Wissenschaftler die Windgeschwindigkeit in der Atmosphäre bestimmen. Zur Überprüfung des Tenti-Modells führte Witschas in Kooperation mit der Freien Universität Amsterdam (VU) Labormessungen durch. Eine weitere Messkampagne fand auf der Umweltforschungsstation Schneefernhütte unterhalb der Zugspitze statt. Die Bedingungen für Atmosphärenmessungen sind hier ideal: Die Zugspitze liegt mit 2650 Metern über dem Meeresspiegel oberhalb der atmosphärischen Grenzschicht – Luftverschmutzungen verfälschen die Messungen hier nicht. "Ich habe unsere Messergebnisse mit dem Tenti-Modell verglichen und herausgefunden, dass man einige Veränderungen vornehmen muss, um beste Übereinstimmung zwischen Modell und Messung zu erreichen: Statt die bisher verwendeten Gastransporteigenschaften von Stickstoff zu verwenden, setzen wir nun die von Luft ein", erklärt Witschas. Mit diesen Veränderungen erhält man eine Übereinstimmung von Messung und Modell von besser als 98 Prozent. Die Messungen bieten damit zum einen die Möglichkeit, molekulare Transportprozesse in Gasen besser zu verstehen, und zum anderen die Gewissheit, dass es bei der Auswertung der LIDAR-Daten mit dem Tenti-Modell zu vernachlässigbarem Fehler kommt.

Kontakt

Lena Fuhrmann

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Kommunikation
Tel: +49 2203 601-3881
Fax: +49 2203 601-3249
E-Mail: lena.fuhrmann@dlr.de

Benjamin Witschas

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Institut für Physik der Atmosphäre
Tel: +49 8153 28 1817
E-Mail: Benjamin.Witschas@dlr.de

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.