

**Ozonbulletin
des
Deutschen Wetterdienstes**



Ausgabe Nr. 42, Erscheinungstermin: 23. Juni 1997

GOME: Globale Satellitenmessungen des Gesamtozons ermöglichen Verfolgung der dynamischen Aktivität der mittleren Atmosphäre

Das Verhalten der Atmosphäre bestimmt sich aus dem komplexen Wechselspiel dreier Sorten von Prozessen:

- Photochemische Prozesse
- Energetische Prozesse
- Dynamische Prozesse

Messungen des GOME-Instruments (Global Ozone Monitoring Experiment) an Bord des europäischen Fernerkundungssatelliten ERS-2 leisten bei der Beobachtung der Atmosphärendynamik einen wertvollen Beitrag. Seit Juni 1996 wird am Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum (DFD) der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) täglich ein dynamischer Aktivitätsindex (DAI) aus den von GOME gemessenen Ozonsäulendichten für jede Hemisphäre separat abgeleitet. Der DAI stellt eine Abschätzung der mittleren Amplitude der stationären planetaren Welle 1 dar und erlaubt so eine rasche Orientierung über den aktuellen dynamischen Zustand der Atmosphäre.

Wesentliche Charakteristika der atmosphärischen Dynamik lassen sich an dem zeitlichen Verlauf des DAI ablesen (Abbildung 1a). Die sommerlich ruhige und winterlich dynamisch aktive Atmosphäre kommen durch niedrige, bzw. hohe Werte des DAI klar zum Ausdruck. Dies hängt damit zusammen, daß sich stationäre planetare Wellen nur dann in größere Höhen ausbreiten können, wenn der mittlere zonale Wind ein Westwind ist. Oberhalb von etwa 20 km Höhe sind diese Bedingungen nur während des Winters gegeben. Während des Sommers ist der Polarjet ein Ostwind und dämpft die planetaren Wellen schon in der oberen Troposphäre. Der mit dem Wechsel der Jahreszeiten verbundene Übergang von einer dynamisch ruhigen zu einer dynamisch aktiven mittleren Atmosphäre erfolgt innerhalb nur weniger Wochen.

Der zeitliche Verlauf des DAI ist insbesondere während des Winters von kleinskaligeren Variationen mit Periodendauern im Bereich einiger Tage bis zu etwa drei Wochen überlagert. Diese Strukturen sind großenteils auf die Aktivität sogenannter freier laufender planetarer Wellen zurückzuführen. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen, von Bergen oder Wärmequellen erzwungenen stationären planetaren Wellen, stellen die freien planetaren Wellen Eigenmoden (Eigenschwingungen) der Atmosphäre dar. Die Bedeutung dieser vergleichsweise schwachen wandernden planetaren Wellen liegt da-

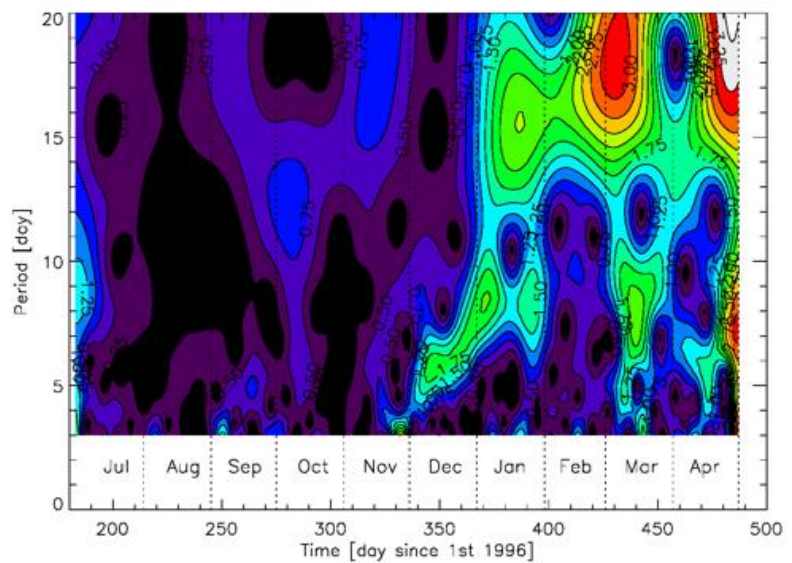
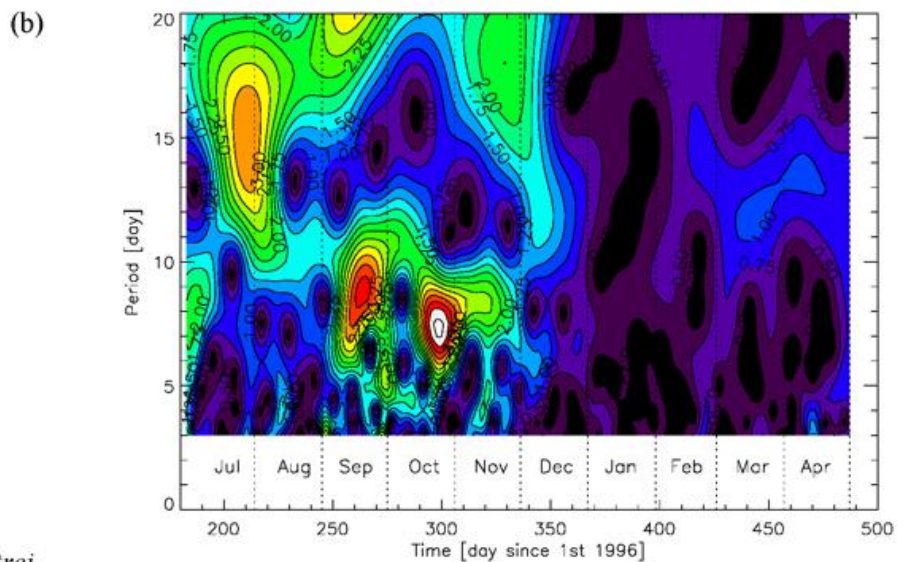
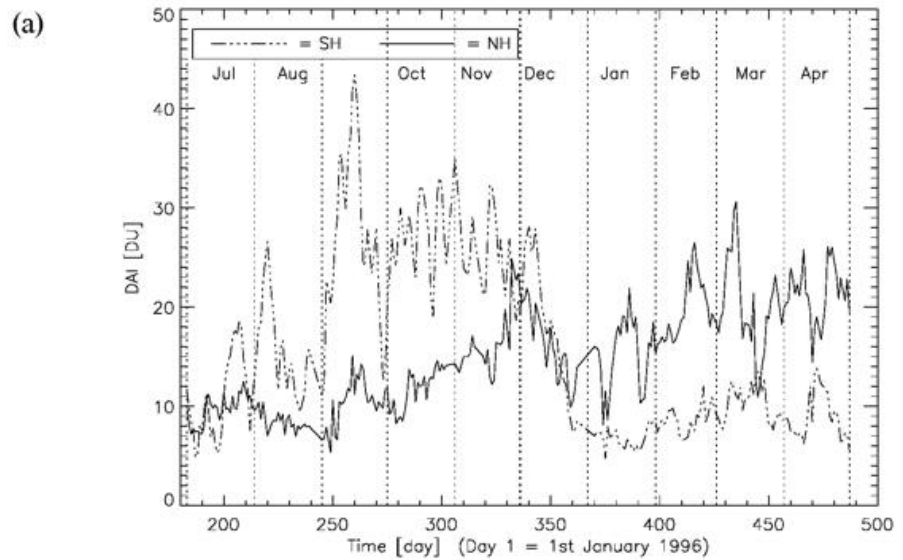


Abbildung 1 a-c: (a) Zeitreihe des täglichen dynamischen Aktivitätsindex (DAI) für die Nord- und Südhalbkugel (durchgezogene, bzw. unterbrochene Kurve) für den Zeitraum vom 1. Juli 1996 - 30. April 1997. (b) Spektrogramm der Zeitreihe des DAI für die Südhemisphäre. Isolinien bedeuten die relative Spektraldichte. (c) Spektrogramm der Zeitreihe des DAI für die Nordhemisphäre.

(c)

rin, daß sie die mit den stationären planetaren Wellen verbundenen Wärme-und Impulsflüsse modulieren und damit nachhaltig die synoptischen Zirkulationsmuster beeinflussen können. Die Abbildungen 1b und 1c zeigen Spektrogramme der DAI-Kurven für die Süd-, bzw. Nordhalbkugel, wie sie mit einer Waveletanalyse errechnet wurden. Man erkennt deutlich auch hier das Einsetzen und Abklingen von Aktivität mit dem Wechsel der Jahreszeiten.

Schließlich stellt die tägliche Aufzeichnung des DAI eine Ergänzung zum STRATALERT-Warnsystem der WMO (World Meteorological Organisation) dar. So weist der starke Anstieg und rapide Abfall des DAI im September 1996 auf eine Stratosphärenenerwärmung auf der Südhalbkugel hin. Solche Ereignisse gehören zu den wohl dramatischsten dynamischen Störungen in der Erdatmosphäre. Die Temperatur kann hierbei nicht selten innerhalb weniger Tage um einige zehn Kelvin ansteigen. Häufig verbunden mit solchen Ereignissen ist die Entwicklung einer Zungenstruktur des polaren Wirbels, von dem sich blasenförmige Teile ablösen, die in die Zirkulation gemäßigter Breiten eingespült werden. Für die südhemisphärische Stratosphäre bedeutet dies, daß große Gebiete mit ozonangereicherter Luft bis über dichter besiedelte Breiten (Australien, Neuseeland) vordringen können. Damit ist eine erhebliche Erhöhung der den Boden erreichenden erythemwirksamen UV-Strahlung verbunden (s.a. Bulletin Nr. 41).

Insgesamt ist der DAI also eine rasch verfügbare Informationsquelle, die neben wissenschaftlichen Anwendungen auch von erheblichem praktischen Nutzen ist. Der DAI wird täglich ermittelt und ist Bestandteil der am DFD operationell generierten GOME Level-3 Datenprodukte.

(<http://isis.dlr.de/info/AUC/GOME/index.html>)

M. Bittner und S.W. Dech, Deutsche Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt, Oberpfaffenhofen

MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR MAI 1997

Ebenso wie die Vormonate lag auch der Mai mit -6% bis -12% an allen Stationen deutlich unter dem langjährigen Mittel.

Station	Mittel 5/1997	langjähriges Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Sigma
Hohenpeißenberg	327	361	395	1980	327	1997	±17,1
Potsdam	351	376	401	1980	339	1993	±15,9
Arosa (CH)	319	363	411	1941	319	1997	±15,2
Hradec Kralove (CZ)	337	370	396	1980	336	1993	±15,3
Uccle (B)	343	363	398	1980	341	1995	±17,0

Die Angaben sind in Dobson Einheiten [D.U.]; 300 D.U. entsprechen 3 mm Ozonschichtdicke (reduziert).