

Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 113, Erscheinungstermin: 17. Oktober 2006

20 Jahre Ozonsondierungen an den deutschen Antarktisstationen Georg-Forster und Neumayer

Am 22. Mai 1985 startete Peter Plessing, Mitglied der Überwinterungsmannschaft aus der DDR, die erste Ozonsonde des Typs OSE an der später nach Georg Forster benannten Antarktisstation Forster ($70^{\circ}46'S$, $11^{\circ}41'O$). Die folgenden wöchentlichen Ozonaufstiege waren der deutsche Einstieg zur kontinuierlichen Untersuchung der vertikalen Verteilung des Ozons in der südpolaren Atmosphäre. Zufällig fiel der Beginn des Meßprogramms in die Zeit, als sich die Nachricht über einen vorher noch nie beobachteten Ozonschwund in der südpolaren Stratosphäre während des Polarfrühjahres im September, Oktober und November weltweit verbreitete. Die in dieser Jahreszeit sogar alle drei Tage durchgeführten Sondierungen waren in 1985 die einzigen Messungen dieser Art in der Antarktis und ermöglichten somit erstmals eine detaillierte klimatologische Beschreibung der vertikalen Ausdehnung und zeitlichen Veränderung dieses Ozonschwundes.

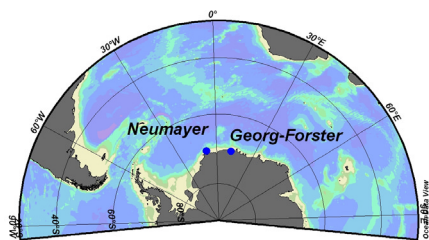


Abb. 1: Lage der Stationen

Die Ozonsonden stiegen zusammen mit russischen Radiosonden vom Typ RKS-5 an einem Ballon bis in etwa 35 km Höhe auf. Die während des Fluges gemessenen Ozonwerte wurden zusammen mit den meteorologischen Daten der Radiosonde zur Erde gefunkt und dort registriert. Die Messungen des Ozongehaltes der Luft beruhen auf chemischen Reaktionen des Ozons in einer Zelle mit Kaliumjodid-Lösung (Brewer Sonde), wobei ein der Ozon-Konzentration proportionaler elektrischer Strom gemessen wurde. Diesem Meßprinzip folgend wurde in den

Akademiewerkstätten in Ost-Berlin eine eigene Ozonsonde (OSE) entwickelt und gefertigt. Die aerologischen Einrichtungen der damals sowjetischen Nachbarstation Novolazarevskaya, nur 2 km von Georg-Forster entfernt, standen für den Ballonstart und den Empfang der Daten zur Verfügung. Das Meßprogramm lief ohne Unterbrechung bis Januar 1992.

Seit März 1992 werden die Messungen an der deutschen Antarktisstation Neumayer ($70^{\circ}39'S$, $8^{\circ}15'W$) fortgesetzt, wobei die genaueren und stabileren ECC-Ozonsonden in Verbindung mit Vaisala Radiosonden verwendet werden. Aufgrund der räumlichen Nähe beider Stationen lassen sich die Ergebnisse als eine Zeitserie interpretieren. Diese Zeitserie aus bisher 1600 Aufstiegen zählt zu den längsten, nahezu unterbrechungsfreien ballongetragenen Ozonsondierungen auf dem antarktischen Kontinent.

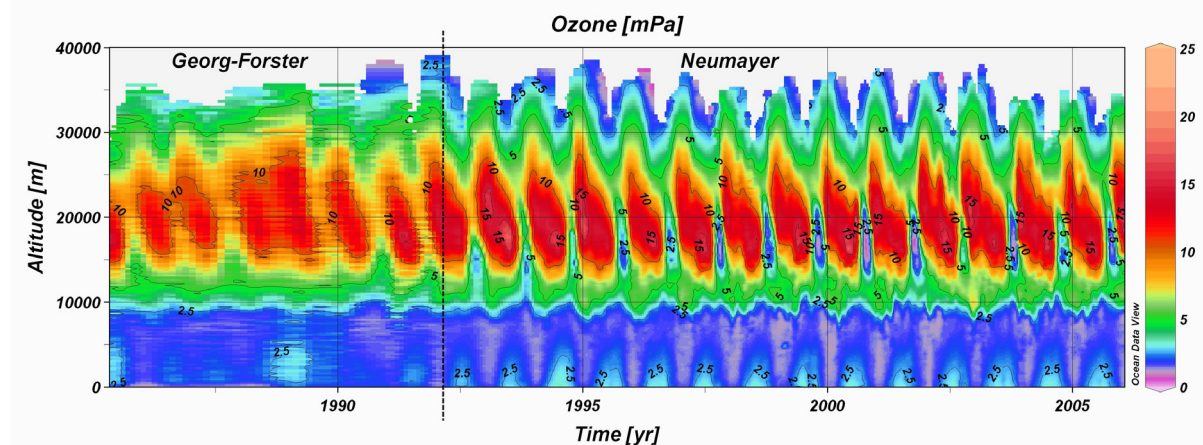


Abb. 2: Höhenzeitschnitt des Ozonpartialdruckes über Georg-Forster und Neumayer von 1985 -2006

Die Ozonschicht zeigt einen ausgeprägten Jahresgang, (Abb. 2). Von Dezember (Südsommeranfang) bis zum Ende der Polarnacht (Ende August) sinkt die Ozonschicht leicht ab. Im antarktischen Frühling (September, Oktober, November) wird sie in den letzten Jahren nahezu vollständig abgebaut. Dieses Ozonminimum in der unteren Stratosphäre (etwa 12 – 20 km) wird häufig als Ozonloch bezeichnet.

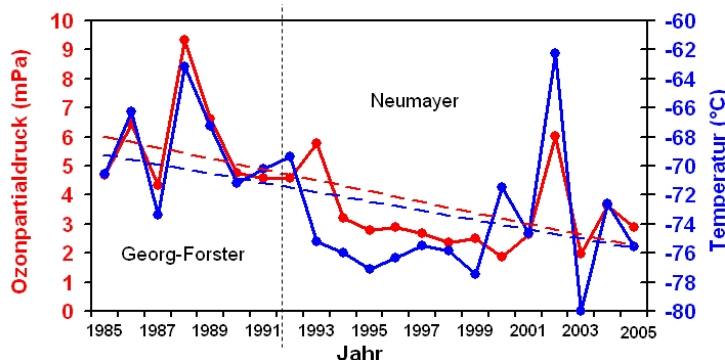


Abb.3: Zeitserien von über September, Oktober, November gemittelten Ozonpartialdrücken (rot) und Temperaturen (blau) in 70 hPa über Georg-Forster und Neumayer. Die entsprechenden linearen Trends sind gestrichelt eingezeichnet

Wie Abb. 3 zeigt, treten sehr kalte Stratosphärentemperaturen während des antarktischen Frühjahres immer häufiger auf. Die stratosphärische Temperaturabnahme in der Höhe der Ozonschicht (70hPa) ist sehr eng mit der Abnahme des Ozonpartialdrucks gekoppelt. Der über das antarktische Frühjahr gemittelte Ozonpartialdruck in der Ozonschicht (70 hPa ~ 18 km) hat sich seit Beginn der Messungen ca. halbiert. Zu anderen Jahreszeiten wurden dagegen keine nennenswerten mittleren Trends bei der Temperatur und dem Ozonpartialdruck in der

Stratosphäre gemessen. Zwei starke Störungen im Frühjahr 1988 und 2002 sind die signifikantesten Abweichungen bei denen der ungewöhnliche Zusammenbruch der stratosphärische Wirbelzirkulation zur Einmischung von warmen, ozonreichen Luftmassen aus niederen Breiten führte. Diese Beobachtung zeigt, dass der chemische Ozonabbau innerhalb des polaren stratosphärischen Wirbels über längere Zeitskalen auch durch interne dynamische Wirkungen der Atmosphäre gesteuert wird. Die interne dynamische Variabilität weist ein Maximum mit Perioden von 11 bis 14 Jahren auf, die nicht mit dem Zyklus der Sonnenaktivität im Zusammenhang stehen. Wie die Fortführung der Messungen nach 2002 zeigt, dominiert momentan wiederum der chemische Ozonabbau. Somit handelte es sich 2002 nicht um den Anfang der Erholung der Ozonschicht durch Reduzierung der FCKW-Emissionen. Damit kann erst in den nächsten Dekaden gerechnet werden.

Die Messungen von Georg-Forster und Neumayer sind über das Internet frei verfügbar, siehe <http://www.pangaea.de/PangaVista?count=10&query=Radiosonde+Georg-Forster> sowie <http://www.pangaea.de/PangaVista?count=10&query=Radiosonde+Neumayer>. In diesem Jahr wurden auf Neumayer extrem geringe Gesamt Ozon-Werte gemessen, siehe http://www.awi.de/MET/Neumayer/ozone_nrt.

Gert König-Langlo, Hartwig Gernandt, Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung

MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR JULI/AUGUST 2006

Der markante Witterungswechsel vom sommerlichen Juli zum "herbstlichen" August spiegelt sich im Ozon wider. Besonders herausragend das absolute Minimum im Juli in Hradec Kralove sowie das Maximum im August in Uccle.

Station	Mittel 07/08.2006	langjährige Mittel	Max.	Jahre	Min.	Jahre	Sigma
Hohenpeißenberg	327/334	329/316	350/336	80/69	312/293	92/92	±8,4/9,5
Lindenberg (Brewer)	326/336	340/322	365/340	80/87	313/295	95/92	±13,4/10,9
Arosa (CH)	313/318	325/312	345/332	58/41	288/284	30/92	±10,5/9,9
Hradec Kralove (CZ)	317/328	337/321	372/342	80/69	317/296	06/92	±12,4/10,8
Uccle (B)	321/333	329/314	340/ 333	79/06	309/296	95/92	±8,0/8,2

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