

# Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 40, Erscheinungstermin: 30. April 1997

## *Weiterhin niedrige Ozonwerte über Mitteleuropa*

Wie bereits aus den Medien zu erfahren war, wurden im spätwinterlichen Polarwirbel erstaunlich niedrige Ozonwerte gemessen. Die meteorologischen Bedingungen führten im Februar und März zu einem derart stabilen und kalten Wirbel, daß es zu anthropogen-chemischem Ozonabbau kam. Satellitenaufnahmen der NASA zeigten Ende März nördlich von etwa 70° Breite nur noch Werte unter 325 Dobson Units [D.U.]; im Zentrum über der Arktis sogar nur noch Werte um 250 D.U. Normalerweise müßten über den nordpolaren Breiten zu dieser Jahreszeit Werte zwischen 400 und 500 D.U. vorherrschen, da das Ozon aufgrund der besonderen meteorologischen Bedingungen über den Kältegebieten eher angereichert als abgebaut wird.

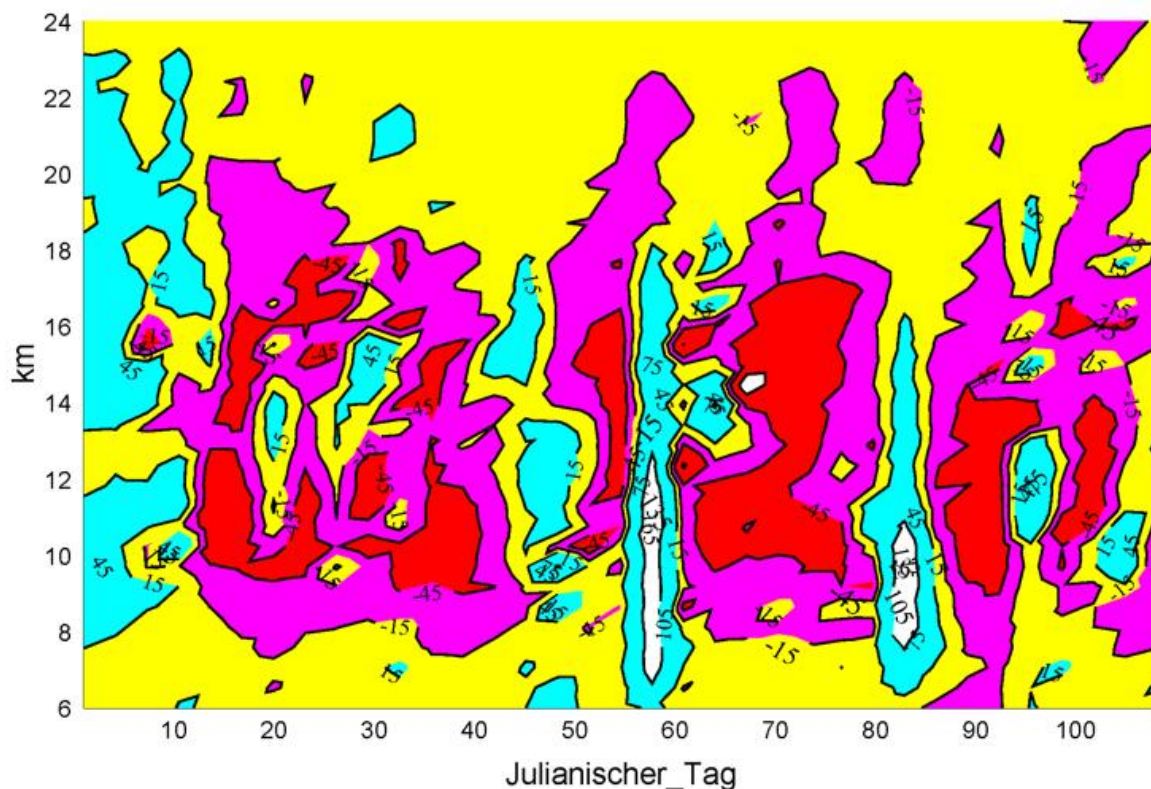


Abb. 1: Prozentuale Abweichungen des Ozons von langjährigen Mittelwerten über Hohenpeißenberg vom Jahresbeginn bis Mitte April 1997.

Auch in den gemäßigten Breiten sollte sich das Frühjahr eher durch hohe als durch niedrige Ozonwerte auszeichnen. Die Bulletins Nr. 37 und 39 wiesen bereits darauf hin, daß besonders zur Zeit des klimatologischen Ozonmaximums in der unteren Stratosphäre (und damit auch beim Gesamt Ozon)

in den letzten Jahren immer wieder deutlich reduzierte Werte gemessen wurden. Dies wird anhand aller bisher in 1997 durchgeführten Ozonsondierungen des Observatoriums Hohenpeißenberg dargestellt (Abb. 1). Typisch dabei ist, daß über viele Tage hinweg das Ozon in der untersten Stratosphäre (10-20 km Höhe) deutlich reduziert ist (dunkle Schattierungen). Gegenüber den langjährigen Mittelwerten (1967-96) betragen die hier dargestellten relativen Abweichungen oft 40% und mehr. Regelrechte Ozonschübe mit hohen Werten kommen nur noch ansatzweise, wie hier an den julianischen Tagen 58 und 82 vor. Diese sogenannten Sekundärmaxima in der unteren Stratosphäre erreichen aber bei weitem nicht mehr die Intensität und Andauer wie vor 20-30 Jahren.

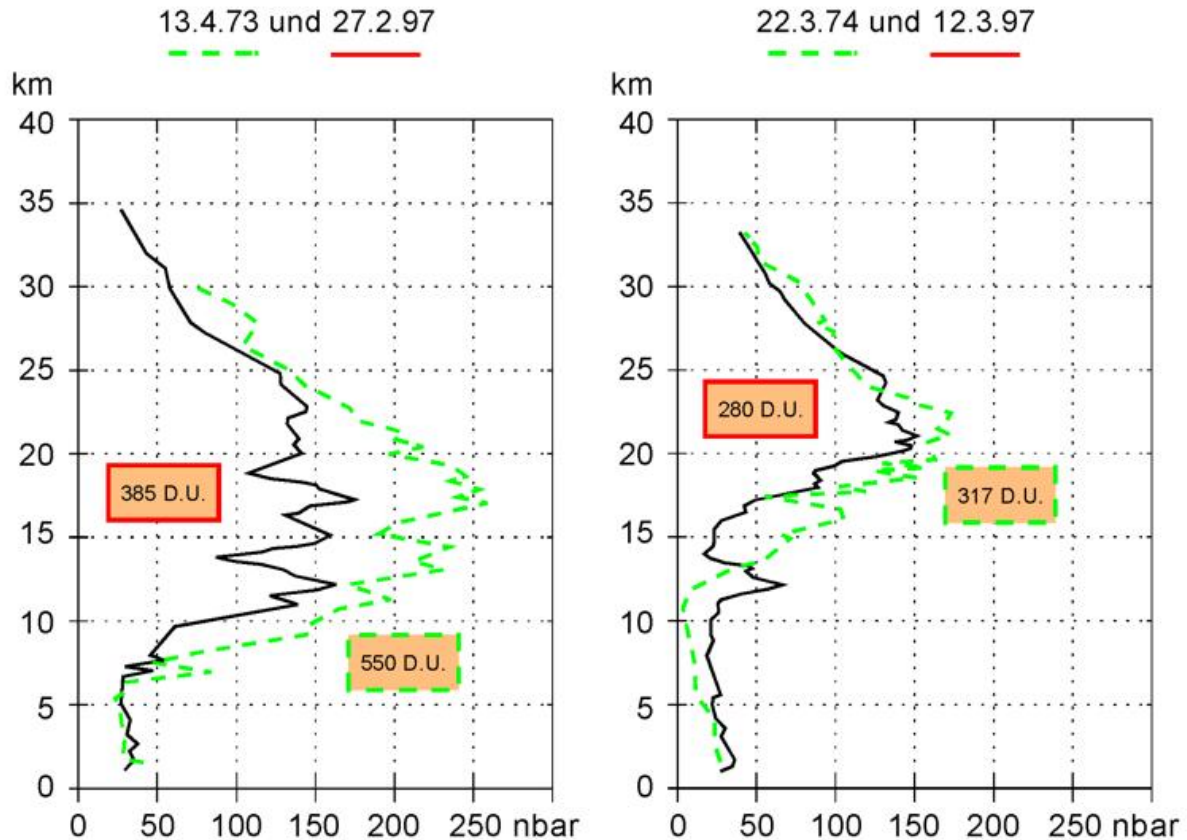


Abb. 2: Vergleich Ozonsondierungen heute und früher. Maximales Gesamt ozon (linkes Bild), minimales Gesamt ozon (rechtes Bild).

Veranschaulicht wird dies durch die Fallbeispiele in Abb. 2. Wetterlagen mit hohem Ozonpotential bei niedriger Tropopause (linke Bildhälfte) kommen heute gleichermaßen vor. Nirgendwo in der Stratosphäre werden dabei jedoch noch die früheren Werte erreicht. Besonders kraß fallen die Rückgänge zwischen dem Tropopausenniveau und etwa 22 km Höhe auf. Dementsprechend sehen auch die Gesamt ozonwerte aus: Waren Anfang der siebziger Jahre hohe Werte zwischen 450 D.U. und 500 D.U. keine Seltenheit, werden heute in Mitteleuropa 400 D.U. kaum noch überschritten (s. Tabelle 1). Bei dem hier gezeigten Extremfall vom 13. April 1973 mit 550 D.U. ist das Sekundärmaximum so mächtig, daß es nahezu mit dem Hauptmaximum zusammengewachsen ist.

Wetterlagen mit niedrigem Ozonpotential bei hoher Tropopause (rechte Bildhälfte) zeigen heute in der untersten Stratosphäre im Bereich um 15 km oftmals Ozonwerte die praktisch nur noch

troposphärisches Niveau haben. Das Gesamtozon erreicht in diesen Situationen kaum noch 300 D.U., was die am Boden ankommende UV-Strahlung, besonders im gefährlichen kurzwelligen UV-B beträchtlich erhöht.

Gesamtozonbereich in D.U., Tagesmittelwerte als prozentualer Anteil an der Gesamtzahl							
Periode (Februar-April)	<300	300-349	350-399	400-449	450-499	>500	Gesamtzahl (Tage)
1968-72	0	17	44	29	8	2	245
1993-97	13	49	32	5	1	0	355

*Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung verschiedener Gesamtozonbereiche zu Beginn und Ende der Meßreihe.*

Sehr anschaulich wird diese Fehlentwicklung durch die Häufigkeitsverteilung in Tabelle 1. Sie belegt anhand der relativen Häufigkeiten, daß innerhalb der letzten fünf Jahre Werte über 450 D.U. nur noch mit 1 % (10%) der Tagesmittelwerte vertreten sind. Dafür häufen sich die Tage mit Werten unter 350 D.U. auf 62 % (17 %). Die Werte in Klammern repräsentieren den Zeitraum 1968-72. Generell ist bei allen Gesamtozonklassen eine drastische Verschiebung hin zu niedrigeren Werten sichtbar.

Die Annahme, daß die hier beobachteten niedrigen Ozonwerte zumeist mit Zufuhr von Luftmassen direkt aus dem Polarwirbel gekoppelt sind, bestätigt sich jedoch nicht. Vom DWD berechnete Rückwärtstrajektorien, mit denen der Weg z. B. einer bei uns angelangten Luftmasse einige Tage zurückverfolgt werden kann, zeigen, daß die stark ozonreduzierten Luftmassen der unteren Stratosphäre eher von West/Südwest aus dem gemäßigt/subtropischen Bereich über den Atlantik zu uns kamen. Fazit: Unabhängig vom Herkunftsweg der Luftmassen sind die Ozonwerte heute wegen der langfristigen globalen Abnahme immer niedriger als vor 30 Jahren.

*Hans Claude und Ulf Köhler, Met. Obs. Hohenpeißenberg*

### MONATSSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR MÄRZ 1997

Die aktuelle Monatsstatistik zeigt überall um etwa 10% gegenüber dem langjährigen Mittel reduzierte Werte. Das in diesem Bulletin am Beispiel der Hohenpeißenberger Ozonsondierungen beschriebene Ozondefizit wurde also an allen mitteleuropäischen Station beobachtet.

Station	Mittel 3/1997	langjähriges Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Sigma
Hohenpeißenberg	332	366	415	1987	322	1994	±27,3
Potsdam	344	384	438	1970	331	1993	±27,2
Arosa (CH)	324	370	423	1962	322	1993	±24,0
Hradec Kralove (CZ)	338	380	431	1962	336	1990	±25,3
Uccle (B)	330	360	411	1982	324	1993	±23,5

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