

Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 65, Erscheinungstermin: 28. Mai 1999

Ungewöhnlich gewöhnliche Ozonschicht über der Arktis 1998/99?

Ozon wird in der Stratosphäre unter der Beteiligung von ultravioletter Sonnenstrahlung gebildet, aber auch gleichzeitig in einem gewissen Umfang wieder zerstört, bis sich ein Gleichgewichtszustand eingestellt hat. Dieser natürliche photochemische Prozess (sogenannter Chapman-Mechanismus) findet besonders intensiv in der mittleren und oberen Stratosphäre über der Äquatorregion statt, wo die Sonneneinstrahlung am stärksten ist. Sieht man von dem Ozonlochphänomen über der Antarktis ab, trifft man erstaunlicherweise gerade im Winter über den Polarregionen das meiste Ozon an. Da in der Polarnacht photochemisch kein Ozon erzeugt werden kann, ist dies nur durch den Transport ozonreicher Luftmassen erklärbar.

Ny Ålesund (79° N, 12° O)

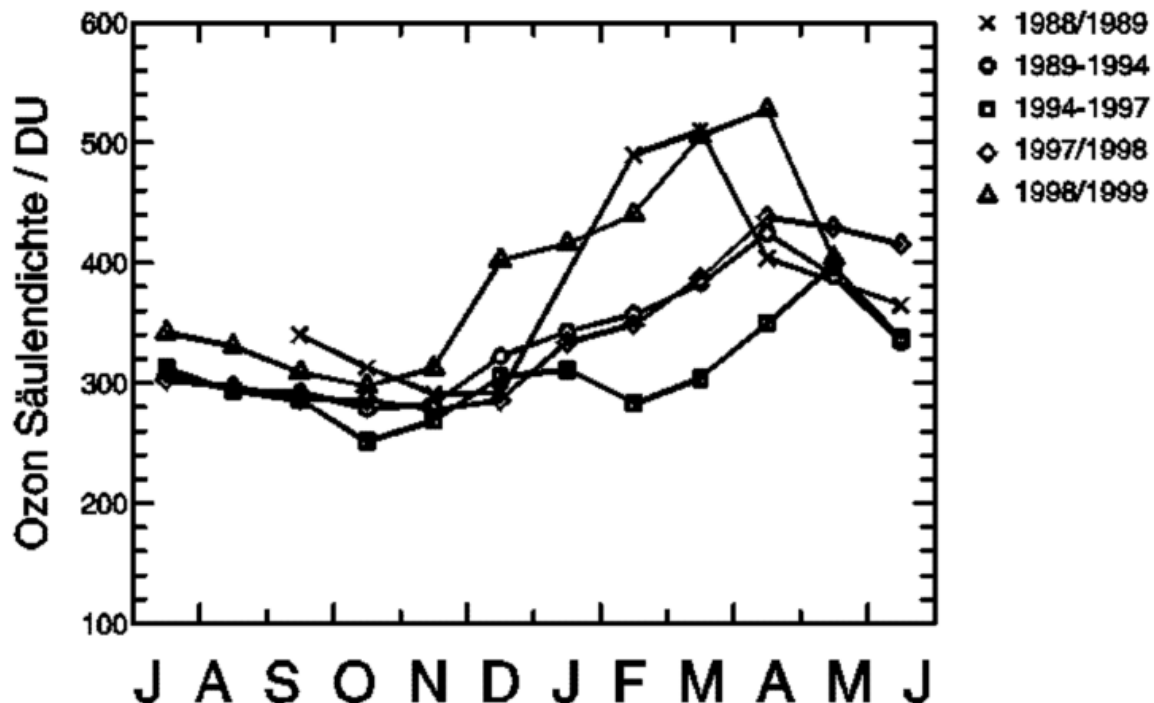


Abb. 1: Jahresverlauf von Juli bis Juni (Anfangsbuchstaben der Monate) der Ozonsäulendichte über Spitzbergen in den letzten 10 Jahren.

Wie sieht dieser Transport aus, der nicht nur für eine globale Verteilung des stratosphärischen Ozons sorgt, sondern in der arktischen Polamacht sogar zu einer dickeren Ozonschicht führt als über den anderen Regionen der Erde? Die großräumigen Windsysteme in der Atmosphäre sind überwiegend zonal, d.h. West $\leftrightarrow$ Ost orientiert. Sie sind von planetaren Wellen überlagert, die nicht nur für eine gleichmäßigere Verteilung der Energie, sondern auch für den Luftaustausch zwischen Äquator- und Polregion sorgen. Aufgrund der thermischen Verhältnisse sinkt dabei insbesondere im Winter ozonreiche stratosphärische Luft über der Arktis ab. Gleichzeitig wird relativ ozonarme Luft im unteren Bereich der Stratosphäre seitlich, d.h. vom Pol weg in die mittleren Breiten transportiert. Infolge fehlender UV-Strahlung in der Polamacht findet auch keine natürliche photochemische Ozonzerstörung statt. Insgesamt steigt dadurch der Ozongehalt über der Arktis an.

Abbildung 1 zeigt die Jahresverläufe der Ozonsäulendichte über Spitzbergen für verschiedene Jahre. Man erkennt deutlich die oben beschriebene Zunahme in den Wintern einiger Jahre. Besonders Mitte der 90er Jahre (1994-1997) setzte dieser Anstieg bedingt durch starken chemischen Ozonabbau recht spät ein und fiel entsprechend gering aus. Dieser anthropogen bedingte Ozonabbau findet im wesentlichen bei tiefen Temperaturen statt, was gleichzeitig auch ein Hinweis ist, dass die Abwärtsbewegung der Luftmassen schwach ausgeprägt ist. In solchen Jahren tragen deshalb gleich zwei Phänomene zu der geringen Ozonbilanz am Ende eines Winters bei: Chemischer Ozonabbau und verringerter Transport von ozonreichen Luftmassen.

Im Winter 1997/1998 hat die Ozonsäulendichte jedoch an die höheren Werte Anfang der 90er Jahre (1989-1994) angeschlossen, diese im vergangenen Winter 1998/1999 sogar übertroffen und ist damit scheinbar zur Normalität zurückgekehrt (s. Ozonbulletin Nr. 64 vom April 1999). Entsprechend waren auch die stratosphärischen Temperaturen nicht mehr so tief wie in den Vorjahren. Dies darf allerdings nicht als Anlass zur Entwarnung angesehen werden. Die spezielle Meteorologie eines jeden Winters spielt bei der zeitlichen Entwicklung der polaren Ozonschicht eine entscheidende Rolle. Da die arktischen Winter dafür bekannt sind, von Jahr zu Jahr starken meteorologischen Schwankungen zu unterliegen, gibt es eine sogenannte normale oder "gewöhnliche" Ozonschicht daher eigentlich gar nicht. Zudem existieren Studien, die darauf hindeuten, dass in den nächsten Jahrzehnten weiterhin mit Wintern zu rechnen ist, in denen die Ozonverluste, die bislang beobachtet wurden (1995: Ozonbulletin Nr.16, 1996: Ozonbulletin Nr. 28, 1997: Ozonbulletin Nr. 40), noch übertroffen werden können.

*Peter von der Gathen & Holger Deckelmann, Alfred-Wegener-Institut, Potsdam
Ulf Köhler & Hans Claude, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg*

MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR APRIL 1999

Alle Stationen außer Uccle (+2%) verzeichneten leicht (-2% bis -3%) unterdurchschnittliche Gesamtzonwerte.

Station	Mittel 4/1999	langjähriges Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Sigma
Hohenpeißenberg	366	377	451	1973	332	1993	$\pm 24,8$
Potsdam	379	388	429	1970	335	1993	$\pm 21,4$
Arosa (CH)	368	374	426	1940	323	1993	$\pm 20,4$
Hradec Kralove (CZ)	369	382	418	1970	335	1993	$\pm 18,6$
Uccle (B)	382	373	417	1973	328	1997	$\pm 22,6$

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