

# Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 112, Erscheinungstermin: 08. September 2006

## Widersprüchliches zur Ozonschicht

In der letzten Zeit häufen sich widersprüchliche Pressemeldungen wie ‚Ozonloch verschwindet‘ und ‚Ozonschicht erholt sich langsamer‘. Sie basieren auf wissenschaftlichen Publikationen und drehen sich primär um den Zeitpunkt, wann die Ozonschicht wieder ihre normale Schutzfunktion erreicht haben wird. Als „normal“ gelten dabei die Werte von vor 1980. Grundlage dieser Prognosen sind entweder Modellrechnungen, die das bisher bekannte Wissen über alle ozonrelevanten Prozesse in der Atmosphäre in komplizierte Simulationen einbeziehen und für die nächsten Jahrzehnte vorausberechnen, Trendanalysen langer Ozonmessreihen und Reihen von anderen Einflussgrößen oder eine Kombination aus allem. Die Ergebnisse dieser Prognosen sind das beste, was die Wissenschaft diesbezüglich derzeit leisten kann. Die Unterschiede in der Jahreszahl sind bei genauerem Hinsehen jedoch gar nicht einmal so groß. Je nach geographischer Breite, also beispielsweise mittlere Breiten der Nordhemisphäre, Arktis oder Antarktis oder auch der Höhenlage in der unteren, mittleren oder oberen Stratosphäre werden die Jahre 2049 – 2065 für die vollständige Erholung „gehandelt“. Dies ist auf jeden Fall ein großer Erfolg für die internationalen Abkommen zum Schutz der Ozonschicht (Ozonbulletin Nr. 107). Sie zeigen Wirkung und verhindern eine globale Umweltkatastrophe, wie z. B. die gesundheitsschädigende Verstärkung der ultravioletten Strahlung.

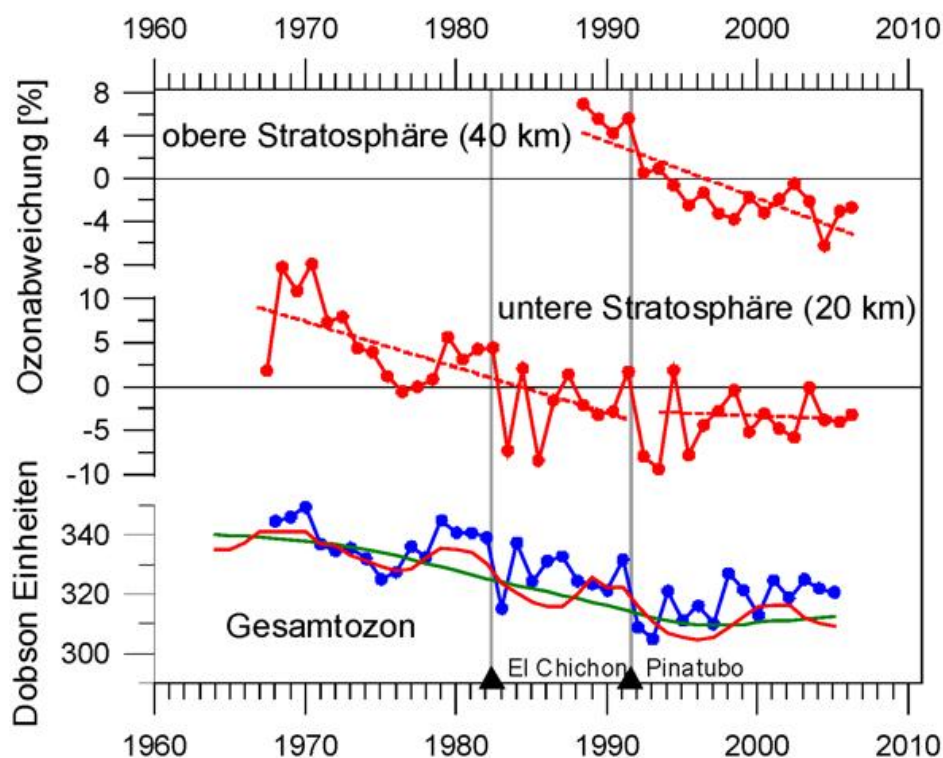


Abb 1.: Prozentuale Ozonabweichung und Ozonschichtdicke für drei ausgewählte Höhenbereiche über Hohenpeißenberg, Gesamt Ozon, gemessen durch Spektrophotometer (Dobson/Brewer), Ballonsonden (20km) und Laser-Radar (40km). Der Zeitreihe des Gesamt Ozons ist der invertiert dargestellte stratosphärische Chlortrend (EESC, effective equivalent stratospheric chlorine) unterlegt (grün) und EESC kombiniert mit dem solaren Zyklus (rot).

Die langen Ozonreihen des Meteorologischen Observatoriums Hohenpeißenberg belegen, dass der starke Ozonrückgang, wie er bis 1993 sichtbar war, sich in den letzten 12 Jahren nicht mehr fortgesetzt hat (Abb.1). Das Gesamt Ozon (Dicke der Ozonschicht) und das Ozon in der unteren Stratosphäre bei 20km Höhe, d.h. im Ozondichte-Maximum, ähneln sich sehr in ihrem zeitlichen Verlauf. In der oberen Stratosphäre bei 40km Höhe war der Rückgang seit Beginn der Messungen 1987 sehr stark, 2003 wurde der tiefste Jahresmittelwert gemessen. Dennoch zeigt sich auch in dieser Schicht, dass sich der bisherige starke Abwärtstrend nicht mehr fortzusetzen scheint.

Gründe für diese Schwankungen und Trendänderungen sind neben anderen der Sonnenzyklus und möglicherweise auch der Rückgang ozonschädigenden Chlors in der Stratosphäre, beim Gesamt Ozon und in 20 km Höhe jedoch auch Vulkanaerosole. Das Pinatubo-bedingte Minimum 1993 trägt zum Eindruck einer raschen Erholung der Ozonschicht bei. Diese Einflüsse sind zusammen mit der Gesamt Ozon-Zeitreihe im unteren Teil der Abbildung 1 dargestellt. Sie korrelieren recht gut mit den Ozonschwankungen und Trends. Andererseits zeigen die Zeitreihen, dass es schon zuvor Phasen mit einer zeitweiligen Trendumkehr gab, wie z.B. in der Zeit von 1976 bis 1982, als die Ozonwerte in der unteren Stratosphäre schon einmal anstiegen, ebenfalls in einer Phase mit zunehmender solarer Aktivität und mit zunehmendem Chlorgehalt in der Stratosphäre. Hieraus folgt die Frage nach der Nachhaltigkeit der gegenwärtigen Entwicklung. Setzen sich die Erholungstendenzen der jüngeren Vergangenheit fort oder kommt es erneut zu Phasen mit Ozonabbau? Diese Frage kann noch nicht eindeutig beantwortet werden. Der Klimawandel führt in der Stratosphäre zu einer schon länger zu beobachtenden Abkühlung, die zusätzlich von Änderungen der globalen Ozontransporte überlagert wird. Die Abkühlung kann zur Abschwächung von Ozonabbaureaktionen führen, oder die bei tiefen Temperaturen verstärkte Bildung von polaren stratosphärischen Wolken forcieren. Diese Wolken verstärken die ozonabbauende Chlorchemie erheblich, was z. B. im Frühjahr 2005 in der Subarktis mit Auswirkungen bis nach Mitteleuropa geschah (Ozonbulletin Nr. 104). Neuerliche Vulkanausbrüche mit der Stärke des El Chichon (1982) oder des Pinatubo (1991) sind nicht sehr wahrscheinlich, können aber für einige Jahre jede Prognose über den Haufen werfen und erneut zu einer sehr geschwächten Ozonschicht führen. Selbst wenn die günstigsten Prognosen eintreffen sollten, muss in den kommenden Jahren weiterhin mit einer ausgedünnten Ozonschicht und erhöhter UV-Strahlung gerechnet werden. Zusätzlich zu beachten ist, dass in unseren Breiten die Dicke der Ozonschicht durch das Wettergeschehen auch kurzfristig sehr stark schwanken kann. Gerade die sonnenscheinreichen Hochdrucklagen sind zumeist mit einer dünnen Ozonschicht verbunden. Trotz eines Anstiegs der Mittelwerte war in den letzten Jahren die Anzahl der Tage mit dünner Ozonschicht und damit hohem Sonnenbrandrisiko beachtlich hoch. Dies wird in den kommenden Jahren auch noch so bleiben. Was in den folgenden Jahrzehnten wirklich passiert, werden nur die weiterhin sorgfältige Ozonmessungen sagen können.

*Hans Claude, Wolfgang Steinbrecht, Ulf Köhler, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg*

### MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR MAI/JUNI 2006

Bis auf Uccle und Lindenberg im Mai (+2,5% bzw. +2.6%) lagen alle Stationen durchwegs mit bis zu -5% (Lindenberg und Hradec Kralove im Juni) unter den langjährigen Durchschnittswerten.

Station	Mittel 05/06.2006	langjährige Mittel	Max.	Jahre	Min.	Jahre	Sigma
Hohenpeißenberg	351/338	358/346	395/370	80/69	327/317	97/00	±16,6/13,1
Lindenberg (Brewer)	381/339	371/357	401/385	80/74	339/327	93/95	±16,6/14,5
Arosa (CH)	343/327	360/343	411/382	41/40	319/312	97/00	±15,2/11,3
Hradec Kralove (CZ)	364/336	368/353	401/377	81/74	333/322	02/00	±18,0/15,0
Uccle (B)	371/337	362/345	398/366	80/91	339/318	95/95	±14,8/12,7

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