

Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 72, Erscheinungstermin: 15. Dezember 1999

Ozon-STREAMER erreicht Europa

Zum Monatswechsel November-Dezember 1999 war die Ozonschicht über West- und Mitteleuropa ungewöhnlich dünn. Sowohl Satelliten- wie auch bodengebundene Messungen zeigten nur noch Werte von etwa 200 Dobson Einheiten [DU] oder darunter an. Der langjährige Mittelwert für diese Jahreszeit und diese Region beträgt etwa 300 DU, die bisherigen absoluten Minima der letzten 30 Jahre bewegten sich um 210 DU. Die Maximalwerte können 380 DU überschreiten. Dies zeigt, dass auch in dieser

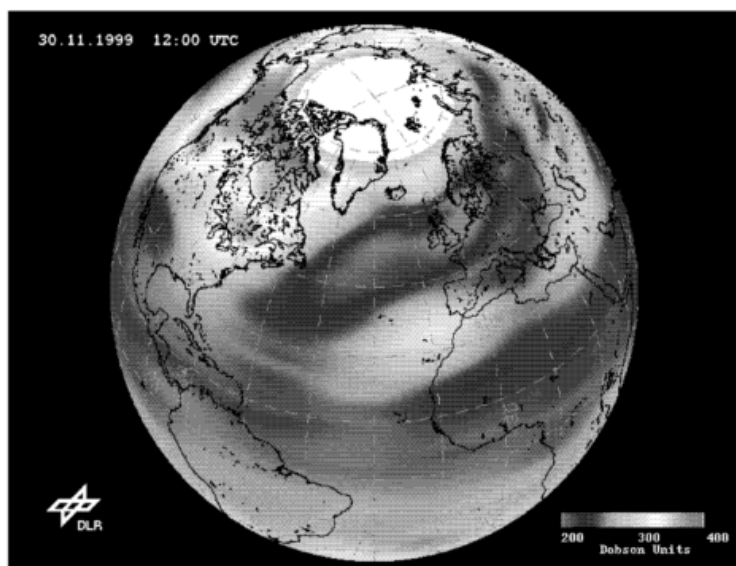


Abb. 1: Ozonverteilung (Schichtdicken) über der westlichen Hemisphäre am 1. Dezember mittags. Die Farbskala am rechten unteren Bildrand ordnet den Farben die Dobson Einheiten zu. Die ausgedehnte pinkfarbene Fläche von den Azoren bis nach Südsandinavien gibt das ozonarme Gebiet mit Werten um 200 DU wieder.

(Quelle: Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum des DLR, Internet: <http://auc.dfd.dlr.de/GOME/index.html>)

Jahreszeit die Ozonschichtdicke sehr starken Schwankungen unterliegt, was einfach gesagt hauptsächlich wetterbedingt ist. Gerade in den mittleren, den „gemäßigten“ Breiten führt die Dynamik der großräumigen Luftströmungen dazu, dass auch in der Stratosphäre, wo sich ca. 90 % des Ozons befinden, ein ständiger Wechsel von Luftmassen sowohl polaren, als auch subtropischen oder gar tropischen Ursprunges erfolgt. Dadurch dass dort klimabedingt sehr unterschiedliche Ozonmischungsverhältnisse auftreten und das Ozon aufgrund seiner langen Lebensdauer in der unteren Stratosphäre nahezu unverändert transportiert wird, können in den mittleren Breiten je nach Wetterlage eher subtropische oder polare Ozonverteilungen beobachtet werden. Oft ist es eine Mischung von Luftmassen die verschiedenen Breiten entstammen, wodurch das bei uns gemessene Ozonvertikalprofil viele Strukturen, d.h. Maxima und Minima aufweist. Hierauf wurde bereits im Bulletin Nr. 49 und 61 eingegangen.

Abbildung 1 zeigt in einer sogenannten Falschfarbendarstellung die Ozonverteilung über dem europäischen-atlantischen Raum. Sie wurde gemessen vom GOME Instrument (s. Bulletin Nr. 42, 47 und 57) an Bord des europäischen Satelliten ERS 2 und zeigt auffällig, dass sich ein Band mit sehr geringen Ozonwerten von den Azoren über die britischen Inseln bis nach Südsandinavien erstreckt. Für diese zungenförmigen Vorstöße ozonärmerer subtropischer Luft existiert der Begriff STREAMER. Allein damit läßt sich aber dieses Minimum nicht erklären. Tieferen Einblick geben Trajektorienanalysen, wie sie z. B. vom Deutschen Wetterdienst erstellt werden. So lassen sich Herkunftsweg und Vertikalbewegung der Luft in verschiedenen Höhen verfolgen. So zeigt sich:

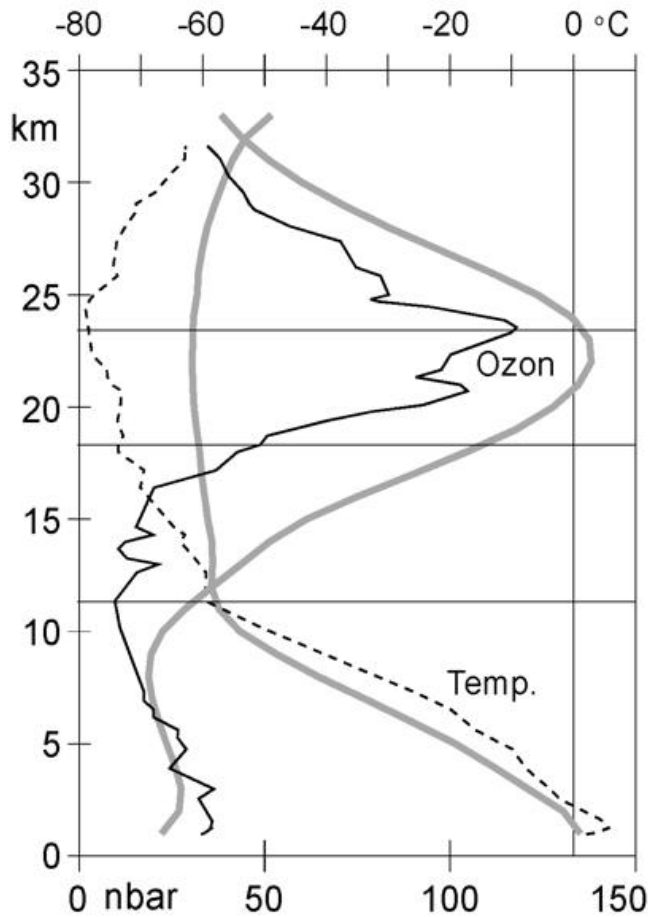


Abb. 2: Ozon- und Temperaturprofil vom 1. Dezember 06 UTC über Hohenpeissenberg (Jahreszeitmittel: grau)

- Die extrem ozonarme Luft in der unteren Stratosphäre (12-18 km), weist bei der Ballonsondierung am Hohenpeissenberg Defizite von teilweise mehr als 50 % gegenüber dem 30-jährigen Mittel auf (Abb. 2). Diese Luft war 3-5 Tage vorher noch über Mexico, 7 Tage vorher über Hawaii. Sie entstammte der tropischen Tropopausenregion, zum Teil sogar der Troposphäre!, wodurch sie von Natur aus sehr ozonarm war.
- Darüber (18-23 km) kam ursprünglich nicht besonders ozonarme Luft aus dem nordatlantisch/kanadischen Raum. Sie wurde aber für Stratosphärenverhältnisse stark angehoben (von ~70 auf ~40hPa, ≈ 3 km), was zu einer Abnahme der Ozondichte von über 40 % führt und sich auch in der ungewöhnlich starken vertikalen Temperaturabnahme widerspiegelt.
- Oberhalb von 23 km zirkulierte die Luft um den in Richtung Nordosteuropa verschobenen Polarwirbel (2-3 Tage zuvor war die

Luft über dem Nordpol). Zum Winterbeginn ist diese Luft ozonarm; beim Transport nach Mitteleuropa wurde auch sie zusätzlich gehoben, was im Hohenpeissenberger Ozonprofil auch gut sichtbar ist.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass es sich um einen besonders ausgeprägten STREAMER handelte, der von starken Hebungsprozessen überlagert wurde, so dass es für 2-3 Tage regional in nahezu der gesamten Stratosphäre zu einer ausgeprägten Ozonverminderung kam. Ein unmittelbarer Zusammenhang mit anthropogen-chemischer Ozonzerstörung besteht in diesem Fall nicht.

H. Claude, U. Köhler, W. Steinbrecht, DWD

MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR NOVEMBER 1999

Zwischen -4% (Arosa) und +3% (Potsdam) lagen alle Stationen innerhalb der Streubreite beim langjährigen Mittel.

| Station | Mittel 11/1999 | langjähriges Mittel | Max. Jahr | Min. Jahr | Sigma |
|---------------------|----------------|---------------------|-----------|-----------|-------|
| Hohenpeissenberg | 286 | 282 | 306 1969 | 260 1992 | ±11,3 |
| Potsdam | 296 | 287 | 309 1965 | 254 1964 | ±13,1 |
| Arosa (CH) | 278 | 289 | 322 1966 | 250 1992 | ±12,2 |
| Hradec Kralove (CZ) | 288 | 289 | 332 1965 | 267 1964 | ±12,8 |
| Uccle (B) | 287 | 285 | 311 1974 | 264 1983 | ±11,9 |

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

Ab dem kommenden Jahr wird das Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes nur noch alle 2 Monate erscheinen.