

Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



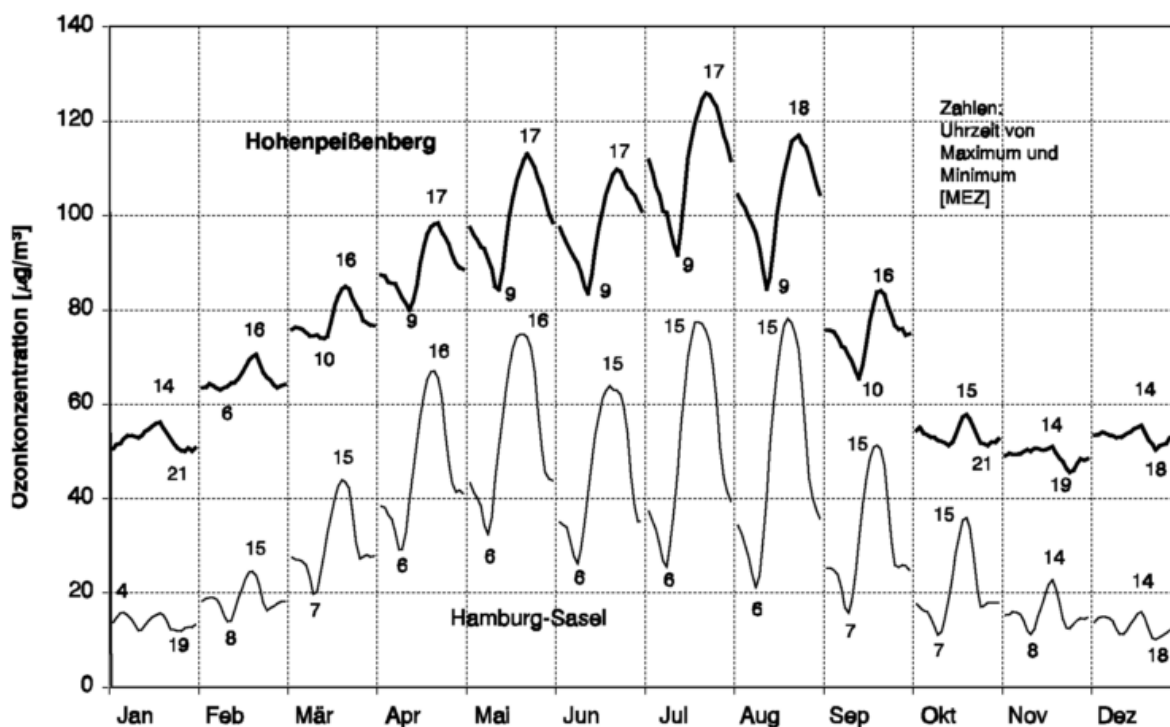
Ausgabe Nr. 50, Erscheinungstermin: 27. Februar 1998

Was sagen uns Tagesgänge des bodennahen Ozons?

Die Zu- oder Abnahme von Spurenstoffkonzentrationen in der Luft an einem Ort ist auf recht unterschiedliche Ursachen zurückzuführen: Sie kann mit dem Wind aus der Ferne oder aus anderen Höhen herantransportiert werden, sinkende Konzentrationen können durch Ablagerung auf Oberflächen (Pflanzen, Boden, Gebäude, Wasser, Wolken- und Niederschlagstropfen, Aerosolpartikeln, ...) verursacht sein, die gleichen Medien können aber auch Quellen von Spurenstoffen sein und somit einen Konzentrationsanstieg zur Folge haben. Andererseits können Stoffe durch chemische Prozesse in der Atmosphäre gebildet oder auch zerstört werden.

Die gemessenen Konzentrationsverläufe sind meist das Ergebnis mehrerer solcher Prozesse, deren einzelne Beiträge nicht ohne weiteres erkennbar sind. Sie treten als unperiodische und periodische Verläufe auf. Zu den periodischen gehört der mittlere Tagesgang. Er zeigt bei Ozon im allgemeinen ein Minimum morgens und ein Maximum am Nachmittag. Je verkehrsnaher eine Meßstelle ist, desto stärker werden diese Zeitpunkte durch den Verlauf des Verkehrsaufkommens beeinflusst, weil Stickstoffmonoxid (NO) aus dem Abgas vor Ort zunächst zu einem Ozonabbau führt. Gleichzeitig ist hier die Amplitude des Tagesgangs groß, wie auch an Meßstellen in Tallagen.

Jahresgang der Tagesgänge des bodennahen Ozons, 1991-1995



Mit zunehmender Entfernung von NO-Quellen und mit der Höhe nimmt die Amplitude des Tagesgangs ab und verschwindet an Gipfelstationen im Hochgebirge nahezu ganz.

Zur Illustration sind in der Abbildung die mittleren Tagesgänge von Ozon am Hohenpeißenberg und in Hamburg-Sasel, einem Wohngebiet im Norden der Stadt, einander gegenübergestellt. Sie sind monatsweise aufgeschlüsselt, um auch die Unterschiedlichkeit von Tagesgängen im Verlauf der Jahreszeiten zu verdeutlichen. Man erkennt zunächst, daß die Konzentrationen an der Hamburger Station nur rund 40% des Hohenpeißenberger Niveaus erreichen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß im Mittel ein Konzentrationsgefälle von der freien Troposphäre zum Boden und vom Land zur Stadt hin besteht. Ursache hierfür ist, daß Ozon am Boden abgebaut und zusätzlich in den Städten durch NO zerstört wird. Dieser Effekt tritt in ländlichen Gebieten und in der freien Troposphäre in den Hintergrund. Andererseits wird in belasteter Luft während der strahlungsreichen Tagesstunden Ozon photochemisch erzeugt, was - neben dem verstärkten Vertikalaustausch in den Nachmittagsstunden - zu den Ozonmaxima während dieser Tageszeit beiträgt.

Dennoch sind auch zum Zeitpunkt der Maxima in Hamburg die Werte im Durchschnitt noch niedriger als die Minima am Hohenpeißenberg. Das Maximum tritt an der städtischen Meßstelle durchschnittlich eine Stunde früher auf als auf der Bergstation, das Minimum sogar drei Stunden früher. Zwischen Oktober und Februar, wenn sowohl die vertikale Durchmischung als auch die photochemische Ozonproduktion geringer ist, bilden sich Tagesgänge mit schwachen Amplituden heraus, wobei gleichzeitig der Zeitpunkt des Minimums in die Abendstunden springt. Dabei tritt in Hamburg der Ozonabbau durch den morgendlichen und abendlichen Berufsverkehr besonders deutlich hervor.

Die Diskussion der Abbildung hat gezeigt, daß die Ozontagesgänge durch recht komplexe Vorgänge verursacht werden. Will man wissen, in welchem Umfang die einzelnen Prozesse zur lokalen Ozonkonzentration beitragen, werden Modellrechnungen unter Berücksichtigung aller relevanten chemischen und physikalischen Prozesse notwendig.

Wolfgang Fricke, Hans Claude, Meteorologisches Observatorium Hohenpeißenberg

MONATSSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR JANUAR 1998

Im Januar wichen die Gesamtozonwerte an allen Stationen nur wenig vom langjährigen Mittel ab, die Schwankungsbreite war jedoch entsprechend der extremen Witterungsunterschiede sehr groß.

Station	Mittel 1/1998	langjähriges Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Sigma
Hohenpeißenberg	320	331	369	1979	281	1993	±24,0
Potsdam	327	329	380	1986	273	1992	±24,2
Arosa (CH)	316	338	399	1942	278	1993	±24,4
Hradec Kralove (CZ)	332	340	411	1968	276	1992	±29,0
Uccle (B)	334	330	366	1986	274	1992	±24,0

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