

Ozonbulletin des Deutschen Wetterdienstes



Ausgabe Nr. 73, Erscheinungstermin: 4. Februar 2000

Rekord-Ozonverlust im arktischen Winter 1999/2000?

Satellitendaten zeigen starke stratosphärische Chloraktivierung über der Arktis

Schon im zweiten Jahr werden von den Instituten für Umweltphysik der Universitäten Heidelberg und Bremen sowie dem Norwegischen Institut für Luftforschung (NILU) während der Wintermonate Satellitendaten stratosphärischer Spurenstoffe in nahezu Echtzeit (innerhalb Stunden) ausgewertet und als Karten im Internet zur Verfügung gestellt; primär mit dem Ziel, die Planung von Meßkampagnen, z.B. die Starts von Stratosphärenballons, zu unterstützen. Dies ist gerade im jetzigen Winter von großer Bedeutung, da im Rahmen der SOLVE (SAGE III Ozone Loss and Validation Experiment) und THESEO-2000 (Third European Stratospheric Experiment on Ozone) Kampagnen besonders viele Forschungsaktivitäten zur Untersuchung der Ozonchemie in der arktischen Stratosphäre durchgeführt werden.

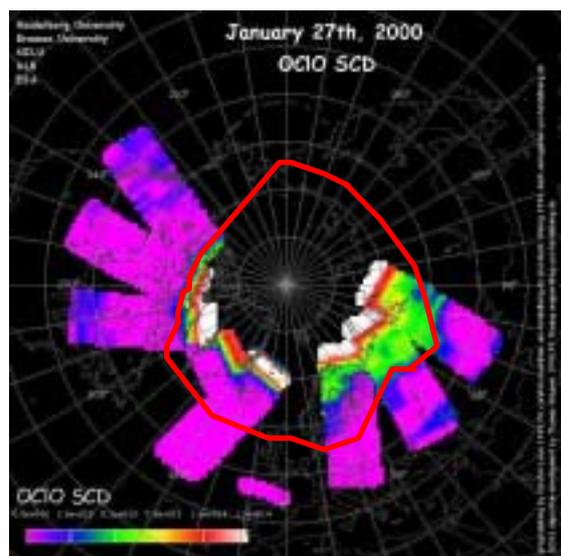


Abb. 1: Schräge Säulendichte von OClO am 27. Januar 2000. Die rote Linie kennzeichnet die ungefähre Lage des Polarwirbelrandes auf dem 475-K-Niveau. Die erhöhten OClO-Säulendichten innerhalb des Polarwirbels zeigen eine starke Aktivierung der stratosphärischen Chlorverbindungen an.

GOME NRT NO₂, 2000/01/27

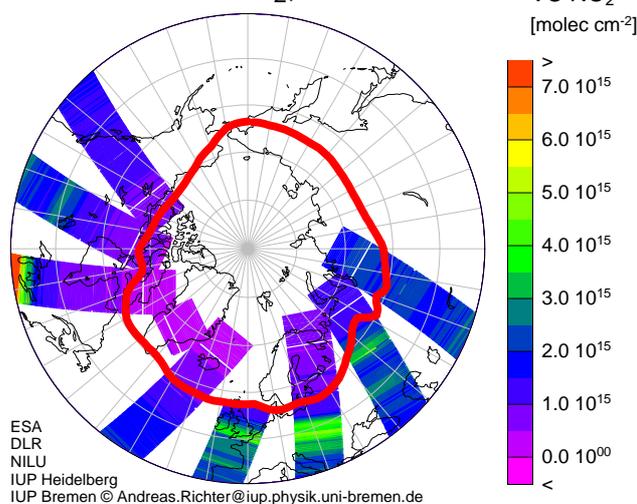


Abb. 2: Vertikale Säulendichte von NO₂ am 27. Januar 2000.

Über der Arktis, speziell aber innerhalb des Polarwirbels, werden sehr niedrige NO₂-Säulendichten gemessen, die eine „Denoxifizierung“ der Stratosphäre anzeigen (siehe Text).

Die Bodenstation in Kiruna (Nordschweden) empfängt etwa 70% der vom GOME-Instrument (Global Ozone Monitoring Experiment) auf ERS-2 aufgenommenen Meßdaten. Diese werden im Rahmen eines Abkommens mit der ESA und der DLR direkt an die an der Datenauswertung beteiligten Institute übertragen. Während zwischen Messung und Datenanalyse normalerweise mindestens 4 Wochen liegen, ermöglicht es dieser spezielle Service, schon nach weniger als einem Tag die analysierten Da-

ten der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Voraussetzung sind unter anderem effizientere Algorithmen zur Auswertung der Rohspektren des Satelliteninstrumentes. Derzeit besteht der Datensatz der sogenannten GOME-Near-Real-Time-Daten (GOME NRT Daten) aus den Spurenstoffen Ozon (Profile und Gesamtsäulendichten GS), NO₂ (GS), BrO (GS), und OCIO (Schräge Säulendichten). Die GOME-NRT-Daten befinden sich auf der Webseite:

www.iup.physik.uni-bremen.de/gomenrt2000

Während im letzten Winter die Stratosphäre vergleichsweise warm war und nur eine sehr geringe Chloraktivierung gemessen werden konnte, kühlte sich Ende 1999 die Stratosphäre rasch ab, so daß ab Mitte Dezember die Entstehung von großflächigen polaren stratosphärischen Wolken möglich wurde. Von verschiedenen Bodenstationen sind polare stratosphärische Wolken bereits zahlreich beobachtet worden. Die meteorologischen Temperaturanalysen vom Januar zeigen, dass in 20 km Höhe die Flächen mit kalten Temperaturen unterhalb von 195 K (-78°C) in der Nordhemisphäre noch nie so gross waren wie in diesem Jahr. Diese kalten Temperaturen sind für die Bildung von polaren stratosphärischen Wolken notwendig und sie fördern die schnelle Umwandlung der Halogenverbindungen von unschädlichen Reservoirsubstanzen in aktive Formen. OCIO wird aus den aktiven Substanzen ClO und BrO gebildet und ist somit ein Maß für die Chloraktivierung. Die GOME NRT-Daten zeigen seit Mitte Dezember eine - verglichen mit anderen Jahren (1996-1999) – außergewöhnlich starke Chloraktivierung an, was in Abbildung 1 klar erkennbar ist. Diese ist dann möglich, wenn die reaktiven Stickoxidverbindungen (NO_x = NO + NO₂) aufgrund der Dunkelheit und der tiefen stratosphärischen Temperaturen in N₂O₅ und HNO₃ überführt wurden (Denoxifizierung). Eine starke Denoxifizierung ist in den GOME-NRT-Daten an den niedrigen NO₂-Säulendichten in Abbildung 2 zu erkennen. Es ist somit nur eine Frage der Zeit, bis die aktivierten Chlorverbindungen nach Aufgang der Sonne über der Arktis ihre zerstörerische katalytische Wirkung entfalten können. Bisher ist in den GOME-NRT-Ozon-Daten noch keine Ozonzerstörung zu erkennen, aber bei weiterhin tiefen stratosphärischen Temperaturen steht zu befürchten, daß uns in den kommenden Wochen - auf dem Höhepunkt der durch die FCKW-Emissionen verursachten stratosphärischen Chlorkonzentration - ein Ozon-Rekordverlust über der Arktis bevorsteht.

T. Wagner, D.W. Arlander, A. Richter, M. Weber, K. Bramstedt, K.-U. Eichmann, F. Wittrock, M. Wenig, J. P. Burrows, U. Platt,
 Institute für Umweltphysik der Universitäten Heidelberg und Bremen und Norwegisches Inst. für Luftforschung

MONATSTATISTIK GESAMT-OZON FÜR DEZEMBER 1999

Nur Arosa und Hohenpeißenberg lagen mit etwa -6% deutlich unter dem langjährigen Mittel, während die anderen Stationen normale Werte aufwiesen.

Station	Mittel 12/1999	Langjähriges Mittel	Max.	Jahr	Min.	Jahr	Sigma
Hohenpeißenberg	284	301	340	1968	265	1991	±17,0
Potsdam	310	305	341	1981	275	1975	±18,6
Arosa (CH)	289	309	356	1937	271	1992	±16,9
Hradec Kralove (CZ)	306	307	350	1968	281	1992	±17,7
Uccle (B)	306	304	336	1979	279	1991	±13,2

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