

Zusammenfassung

Mit einem Ozonabbau von 120 DU innerhalb des Polarwirbels stellt der arktische Winter 2010/ 2011 einen neuen Rekordwert für die Nordhalbkugel auf. Ein großes Zeitfenster außergewöhnlich kalter Temperaturen in der unteren und mittleren Stratosphäre, induziert durch eine persistent geringe atmosphärische Wellenaktivität im Verlaufe des Winters, boten das Fundament für einen effektiven Ozonabbau durch Dimer- und ClO-BrO-Zyklus. Erst Mitte des Monats April, und damit mehr als einen Monat später als in einem klimatologisch durchschnittlichen Jahr, kollabiert der Polarwirbel und setzt die endgültige Frühjahrserwärmung der Stratosphäre in Gang. Neben dieser temperaturwirksamen Funktion des Wirbels, ermöglicht seine andauernde Stabilität ein Unterbinden von Austauschprozessen zwischen Luftmassen außerhalb und innerhalb des Polarwirbels. Als ein vermutlicher Erklärungsansatz der dynamischen Stabilität in diesem Jahr dient eine Anomalie der Wasseroberflächentemperatur des Nordpazifiks. So zeigt sich eine Korrelation zwischen positiven Ausreißern der SST (engl.: „sea surface temperature“, Meeresoberflächentemperatur) und den Poltemperaturen der Arktis im März, die über einen Zeitraum von 10 Jahren durch Messungen statistisch nachgewiesen werden kann. Ein Mini-Ozonloch in der zweiten Januarhälfte weist ebenfalls einen Zusammenhang mit dem im Frühjahr stattfindenden Abbauevent auf.

Das Mischungsverhältnis von HNO_3 zeigt bis in den April einen Abfall von 10 auf 4 p.p.b.v. und lässt auf eine effektive Denitrifizierung schließen. Solch ein Prozess verlängert die Lebensdauer aktivierter Halogene und ermöglicht einen andauernden Ozonabbau. Einem verringerten meridionalen Transport wird, im Vergleich zu den 13 Vorjahren, ein vergrößerter Anteil von 59 DU am ersten „arktischen Ozonloch“ zugeschrieben. Der chemische Anteil vergrößerte sich um 17 DU.

Ein Ozonabbau dieses Ausmaßes hat empfindliche Auswirkungen auf die Ökologie der Arktis und der umliegenden Regionen. So ist ein lokaler Anstieg des UVI (UV-Index) von bis zu 161% aufgezeichnet worden. Das Risiko an Hautkrebs zu erkranken steigt an, Algen und Planktonformen werden in ihrer Photosynthesefähigkeit gestört, Probleme in der CO_2 -Bilanz sind die Folge. Hält der aktuelle Abkühlungstrend der arktischen Stratosphäre an, so ist auch in mittelfristiger Zukunft mit diesen Auswirkungen zu rechnen, solange bis Halogene deutlich niedriger konzentriert sind. Eine beinahe vollständige Wiederherstellung des Niveaus von 1980 wird etwa zum Jahr 2025 erwartet.