

Atmosphärenforschung

# Ungewöhnliche Kälteperiode in der Stratosphäre schafft Bedingungen für starken Ozonabbau in der Arktis

AWI-Forscher messen in 20 Kilometern Höhe Temperaturen von minus 90 Grad Celsius und kälter

[10. Februar 2016] Die Wetterentwicklung in der Arktis deutet derzeit auf ein Frühjahr mit erheblichen Ozonverlusten hin. Wie Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Institutes, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meereswissenschaften, berichten, hat in den zurückliegenden Wochen eine extreme Kälteperiode in der arktischen Stratosphäre jene chemischen Bedingungen geschaffen, die im März und April zu schweren Ozonverlusten über der Arktis führen könnten - vorausgesetzt, es kommt in den nächsten Wochen nicht zu einer entscheidenden Erwärmung.

„In rund 20 Kilometern Höhe über der Arktis ist die Luft seit Wochen bis zu minus 90 Grad Celsius kalt“, berichtet AWI-Atmosphärenforscherin Dr. Marion Maturilli. „Über unserer Arktis-Forschungsstation auf Spitzbergen lag die mittlere Temperatur in der Stratosphäre seit Anfang Dezember acht Grad Celsius unter dem langjährigen Mittel und zwei Grad Celsius unter dem bisherigen Minimum. Das sind beste Voraussetzungen für einen späteren Ozonabbau.“

Der Abbau der Ozonschicht wird von Fluorchlorkohlenwasserstoffen verursacht, welche die Menschheit in den zurückliegenden Jahrzehnten in großen Mengen freigesetzt hat. Deren Abbauprodukte greifen die Ozonschicht besonders nach längeren Perioden extremer Kälte an.

Solche Kältephasen kommen normalerweise nur im antarktischen Winter vor, weshalb sich im Frühjahr stets ein Ozonloch über der Antarktis bildet. „In der Arktis dagegen sind die Temperaturen in der Stratosphäre normalerweise höher und sehr viel variabler und der Ozonabbau ist daher im Normalfall begrenzt. Schwere Ozonverluste gibt es hier nur nach Zeiten mit besonders tiefen Temperaturen, wie wir sie bisher ganz selten erlebt haben - zum Beispiel nach dem kalten stratosphärischen Winter 2010/2011. Damals hat der Ozonabbau erstmals auch über der Nordhemisphäre zu einem ausgeprägten Ozonminimum geführt“, sagt AWI-Wissenschaftler Dr. Markus Rex, Koordinator des Europäischen Forschungsprojekts *StratoClim*, welches die Lage in der Arktis derzeit täglich beobachtet.

## Stabiler Tiefdruckwirbel schafft die Voraussetzungen



Perlmutterwolke (Foto: Markus Rex)

Modellrechnungen der AWI-Forscher basierend auf der extremen Kälteperiode der zurückliegenden Wochen zeigen nun, dass die chemischen Bedingungen in der arktischen Stratosphäre bereits jetzt das Ozonzerstörungspotenzial aus dem Winter 2010/2011 übertreffen. „Die Luftmassen mit diesen ungewöhnlichen Bedingungen sind derzeit in einem großen Tiefdruckwirbel hoch über der Arktis eingeschlossen. Bis Mitte Februar wird dort bereits mehr als ein Viertel des Ozons zerstört worden sein. Das Nachströmen von Ozon ist derzeit ebenfalls gering und es hat sich bereits ein Ozonminimum über der Arktis ausgebildet. Der Ozonabbau wird dann noch an Fahrt gewinnen, wenn intensiveres Sonnenlicht nach Ende der Polarnacht auf den Tiefdruckwirbel trifft“, so Markus Rex. „Sollte der Wirbel bis tief in den Monat März hinein Bestand haben, muss mit weiterer Vertiefung des Ozonminimums gerechnet werden. Bricht der Wirbel jedoch zuvor auf, vermischen sich die Luftmassen ausreichend mit frischer Luft aus niedrigeren Breiten und die Arktis schrammt an einem neuen Rekordozonabbau vorbei“, erklärt der Forscher.

Ob der Wirbel rechtzeitig aufbricht, können die Wissenschaftler derzeit nicht vorhersagen. Sollte es zur Bildung eines tiefen Ozonminimums kommen, muss damit gerechnet werden, dass dieses auch Mitteleuropa erreicht. Um den Ozonverlust genau verfolgen zu können, lässt das *StratoClim* Konsortium zusammen mit weiteren internationalen Partnern seit Wochen in einem Netzwerk von 30 Beobachtungsstationen Hunderte Ozonsonden in die Stratosphäre aufsteigen. Anfang April sind im Rahmen von *StratoClim* außerdem Messflüge mit einem Höhenforschungsflugzeug in die arktische Stratosphäre geplant.

## Abkühlung der Stratosphäre ist Folge des globalen Klimawandels

„Wir erwarten generell eine Abkühlung der Stratosphäre als Folge des globalen Klimawandels. Die Mechanismen, welche die Temperaturen der arktischen Stratosphäre regulieren, sind jedoch kompliziert und nicht vollständig verstanden. Ob die Rekordkälte der letzten Wochen in Zusammenhang mit dem Klimawandel steht, ist daher noch Gegenstand aktueller Forschung“, sagt Markus Rex.

## Downloads



## Kontakt

### Wissenschaft

 Marion Maturilli  
 +49(331)288-2109  
 [Marion.Maturilli@awi.de](mailto:Marion.Maturilli@awi.de)

 Markus Rex  
 +49(331)288-2127  
 [Markus.Rex@awi.de](mailto:Markus.Rex@awi.de)

### Pressestelle

 Folke Mehrrens  
 +49(471)4831-2007  
 [Folke.Mehrrens@awi.de](mailto:Folke.Mehrrens@awi.de)

## Abo/Share

 AWI Pressemeldungen als RSS abonnieren



### Das Institut

Das Alfred-Wegener-Institut forscht in den Polarregionen und Ozeanen der mittleren und hohen Breiten. Als eines von 18 Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft koordiniert es Deutschlands Polarforschung und stellt Schiffe wie den Forschungseisbrecher Polarstern und Stationen für die internationale Wissenschaft zur Verfügung.

Die Produktion der ozonzerstörenden FCKWs ist mittlerweile durch das Montrealer Protokoll weltweit verboten. Langfristig wird daher bis Ende des Jahrhunderts mit einer vollständigen Erholung der Ozonschicht gerechnet. „Die derzeitige ungewöhnliche Lage in der Arktis ändert diesen positiven Ausblick aber nicht, selbst wenn es in diesem Frühjahr zu einem Rekordozonverlust über der Arktis kommen sollte“, so Markus Rex.

Dieser beeindruckende Erfolg macht das Montrealer Protokoll zu dem vielleicht erfolgreichsten internationalen Vertragswerk zum Schutz der globalen Umwelt. Aber: „Leider lassen die sich bereits freigesetzten FCKW aber nicht aus der Atmosphäre entfernen und der natürliche Reinigungsprozess in den Luftschichten ist sehr langsam. Während der nächsten ein bis zwei Jahrzehnte bleibt die arktische Stratosphäre daher nach ungewöhnlichen Kälteperioden sehr anfällig für schwere Ozonverluste“, erläutert der AWI-Experte.

*StratoClim (Stratospheric and upper tropospheric processes for better Climate predictions) ist ein von der EU über die Dauer von fünf Jahren gefördertes Forschungsprojekt zur Untersuchung von Änderungen der chemischen Zusammensetzung in der Stratosphäre und oberen Troposphäre. Das Konsortium von 28 europäischen Forschungsinstituten wird durch das AWI koordiniert. Die Projektergebnisse werden direkt die Darstellung von Schlüsselprozessen der Atmosphäre in globalen Klimamodellen verbessern und auf diese Weise das Verständnis des Klimawandels und der ökologischen- und sozio-ökonomischen Auswirkungen verbessern. Mehr Informationen zu StratoClim finden Sie unter:<http://www.stratoclim.org/>*

## Originalpublikation

Beitrag in der Fachzeitschrift Science: Record ozone hole may open over Arctic in the spring (DOI:[10.1126/science.aaf4033](https://doi.org/10.1126/science.aaf4033) )