UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456

Medieninformation

Wie starke Vulkanausbrüche die Temperatur in 100 km Höhe beeinflussen

Universität Greifswald, 26.07.2023

Starke Vulkanausbrüche verändern die Temperatur der Atmosphäre. Für eine frühere Eruption ist dieser Effekt bis in 100 km Höhe beobachtet worden. Forschende der Universität Greifswald und des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg haben nun mit Modellsimulationen versucht, die dynamischen Prozesse hinter der erwarteten Temperaturveränderung in der Sommermesopause (in ca. 80 - 100 km Höhe) nach starken Vulkanausbrüchen aufzuklären. Sie fanden Hinweise auf eine deutliche Erwärmung dieser Atmosphärenschicht fünf Monate nach dem simulierten Ausbruch. Die Ergebnisse wurden jetzt (Juni 2023) im Fachjournal Atmospheric Chemistry and Physics (hacp.copernicus.org/articles/23/7001/2023/) als Highlight Paper veröffentlicht.

Starke Vulkanausbrüche haben nicht nur verheerende Auswirkungen auf das Ökosystem in ihrer unmittelbaren Umgebung, sondern verändern durch strahlunggetriebene und dynamische Prozesse auch die Temperatur der Atmosphäre bis 100 km Höhe. Der dahinterstehende Mechanismus war bisher noch unklar und genaue Messungen waren bislang selten. Die Wissenschaftler*innen der Universität Greifswald und des Max-Planck-Instituts in Hamburg haben mit Modellsimulationen versucht, die dynamischen Prozesse hinter der erwarteten Temperaturveränderung in der polaren Mesopause (in ca. 80 - 100 km Höhe) auf der Sommerhemisphäre nach starken Vulkanausbrüchen aufzuklären.

Der Ausbruch des Mount Pinatubo auf den Philippinen 1991 war eine der stärksten Eruptionen der letzten 100 Jahre. Seine Auswirkung auf die Stratosphäre ist gut dokumentiert und verstanden. Es standen zu dieser Zeit allerdings nur wenige boden- oder satellitengestützte Messungen zur Verfügung, die die Temperatur bis hinauf zur Mesopause (etwa in 80 - 100 km Höhe) beobachten konnten. Manche dieser Messungen zeigen ein interessantes Phänomen: Es gibt Hinweise auf eine Erwärmung der Mesopausenregion kurz nach dem Vulkanausbruch. Die verfügbaren Daten stammten von verschiedenen Arten von Messinstrumenten, woraus sich eine große Unsicherheit ergab, was sowohl die Stärke als auch den Zeitpunkt dieses Signals betraf.

Die jetzt veröffentlichte Studie fragt: Welcher dynamische Mechanismus kann solch ein Signal erzeugen? Dazu wurde ein globales Zirkulationsmodell mit einer großen vertikalen Ausdehnung genutzt. Der simulierte Vulkanausbruch war etwa doppelt so stark wie der des Pinatubo von 1991. Das Modell zeigt eine deutliche Erwärmung der Mesopause über dem Sommerpol etwa fünf Monate nach der Eruption. Wie kommt es dazu? Im Vordergrund scheinen wellen-getriebe dynamische Prozesse zu stehen, die von der unteren Stratosphäre bis in die Mesosphäre wirken. Dies ist plausibel, da die Schichten in der Atmosphäre dynamisch miteinander gekoppelt sind. Dabei spielen sich diese Prozesse hauptsächlich innerhalb derselben Hemisphäre ab. Es gibt allerdings Hinweise, dass der Zustand der Stratosphäre (ca. 10 - 50 km Höhe) auf der Winterseite ebenfalls einen Einfluss auf die Sommermesopause haben könnte, obwohl sich beide auf verschiedenen Hemisphären befinden.

Warum ist das relevant? Die Sommermesopause ist der kälteste Ort unserer Atmosphäre und unter den richtigen Bedingungen erlaubt sie die Bildung von Nachtleuchtenden Wolken. Diese

bestehen aus Eispartikeln, die in den Sommermonaten mit etwas Glück als fragile leuchtende Gebilde am Nachthimmel zu sehen sind. Ihre Existenz und Beschaffenheit sind von der Temperatur der umgebenen Luft abhängig. Starke Vulkanausbrüche haben demnach das Potenzial dieses Naturphänomen zu beeinflussen. Wie genau sich die Eigenschaften Nachtleuchtender Wolken dadurch verändern könnten, wird derzeit noch erforscht.

Weitere Informationen

Die Untersuchungen wurden im Rahmen der DFG-Forschungsgruppe VolImpact (Volcanic impact on atmosphere and climate, FOR 2820) durchgeführt, die vom Institut für Physik der Universität Greifswald koordiniert wird.
https://physik.uni-greifswald.de/ag-von-savigny/projects/dfg-research-unit-volimpact-for-2820/

Veröffentlichung
Wallis, S., Schmidt, H., and von Savigny, C.: Impact of a strong volcanic eruption on the summer middle atmosphere in UA-ICON simulations, Atmos. Chem. Phys., 23, 7001-7014, doi.org/10.5194/acp-23-7001-2023, 2023, Highlight paper / https://acp.copernicus.org/articles/23/7001/2023/

Medienfoto
Das Foto kann für redaktionelle Zwecke im Zusammenhang mit dieser Medieninformation kostenlos unter pressestelle obscureAddMid() uni-greifswald obscureAddEnd() de angefordert werden. Bei Veröffentlichung ist der Name des Bildautors zu nennen.

Ansprechpartnerin an der Universität Greifswald
Dr. Sandra Wallis
Institut für Physik
Felix-Hausdorff-Straße 6, 17489 Greifswald
Telefon 03834 420 4718
sandra.wallis obscureAddMid() uni-greifswald obscureAddEnd() de