



Supervulkane: Eine Herausforderung für die Erdsystemmodellierung

C. Timmreck (1) für die Supervulkan Gruppe

Max Planck Institut für Meteorologie, Hamburg, Deutschland

Sehr große Vulkaneruptionen können ein sehr starkes Forcing auf das Klimasystem ausüben welches das Erdsystem wesentlich über die Aufenthaltsdauer der Aerosole hinaus beeinflusst. Abhängig von der geographischen Lage der Vulkaneruption kann dieser Einfluss global oder hemisphärisch begrenzt sein. Für den Fall einer sehr großen Vulkaneruption kann das Sulfataerosol über mehrere Jahre in der Atmosphäre bleiben und dort die ankommende solare Strahlung zurückstreuen und die ausgehende langwellige Strahlung absorbieren. Dies führt zu starken negativen Temperaturanomalien an der Oberfläche und zu einer Erwärmung der aerosolenthaltenden Schichten was wiederum zu einer wesentlichen Veränderungen der Atmosphären und Ozeanzirkulation führen kann. Simulationen von historischen Eruptionen zeigen, dass der Wärmegehalt des Ozeans nach hochreichenden Vulkanausbrüchen reduziert wird und dass diese Anomalien über mehrere Jahrzehnte bestehen können. Sehr viel kältere Oberflächentemperaturen wie sie mehrere Jahre nach sehr großen Vulkaneruptionen erwartet werden, können dramatisch die terrestrische und die marine Biosphäre, besonders die Vegetation (z.B. tropischer Regenwald,) beeinflussen und haben daher eine transienten Einfluss auf den hydrologischen Zyklus, den Kohlenstoffkreislauf und andere biogeochemische Zyklen. Zusätzlich beeinträchtigen mächtige Tephraablagerungen über große Gebiete Vegetation, Oberflächenalbedo und Schneebedeckung für Jahrzehnte. Auf Grund der verschiedenen komplexen Wechselwirkungen zwischen chemischen, mikrophysikalischen, dynamischen und biologischen Prozessen ist die Simulation der Klimaeffekte einer Supereruption eine schwierige Aufgabe, die aller Bereiche des Erdsystems (Atmosphäre, Ozean, Chemie, Landoberflächen, Vegetation, Kryosphäre Kohlenstoffkreislauf etc.) mit berücksichtigt. Die Simulation einer Supereruption erfordert daher die

gesamte Komplexität eines Erdsystemmodelles. Um die komplexen Zusammenhänge zu analysieren, ist es wichtig sie Schritt für Schritt in spezifischen Modellsimulationen zu untersuchen. Dies ist von besonderer Bedeutung, da einzelne Parameter einer hochreichenden Vulkaneruption wie Eruptionshöhe, Dauer einer Eruption, Emissionsstärke der volatilen Gase (SO₂, H₂O, CO₂) sowie die atmosphärische Lebensdauer der Schwefelaerosole sehr unsicher sind. Sensitivitätsstudien sind daher von großer Bedeutung, um den Bereich der Unsicherheiten einzuschränken. Hier geben wir einen Überblick über die gegenwärtig stattfindenden Aktivitäten am MPI für Meteorologie sehr große Vulkaneruptionen mit Hilfe eines komplexen Erdsystems zu modellieren.