

Projektbeschreibung "Understanding Cenozoic Climate Cooling"

Das in das DFG-Projekt "Understanding Cenozoic Climate Cooling" (UCCC) integrierte Arbeitspaket 5 (WP5) erarbeitet mithilfe des Erdsystemmodells COSMOS (Community Earth System Models) eine Beschreibung des Klimas, wie es sich unter den Bedingungen des mittleren Miozäns (vor etwa 15 Millionen Jahren) entwickelt.

Das UCCC-Projekt wertet die Prozesse und Rückkopplungsmechanismen aus, die für den Übergang vom warmen Klima der Kreidezeit (bis 65 Millionen Jahren vor heute) zum kalten Klima der Neuzeit verantwortlich sind. Dazu gehört der Einfluss der Kohlenstoffkreislaufs, der Vegetation und des Wasserkreislaufs. Letzterer wird im Rahmen des WP5 untersucht, wobei der Fokus auf den Einfluss der Ozeanzirkulation auf das Klima gelegt wird.

Im Vordergrund der Experimente des WP5 steht dabei die Rolle der Ozeanpassagen, die sich im Laufe der Jahrtausende durch die Plattentektonik ständig verändert haben. So öffnete sich während des Känozoikums (die Zeit vor 65 Millionen Jahren bis heute) die Drakestraße, so dass diese während des Miozäns schmaler war als heute. Desweiteren war die Panamastraße offen, sodass es eine Verbindung zwischen dem Atlantik und dem Pazifik gab. Weitere wichtige Passagen waren der Durchfluss durch die Tethys (heutiges Mittelmeer) vom Indischen Ozean in den Atlantik und eine tiefere und breitere Passage durch den indonesischen Archipel. Die Experimente sollen zeigen, inwieweit tektonische Verschiebungen das Klima beeinflussen. Außerdem wird die Sensitivität der Zirkulation bezüglich der entsprechenden Geometrien, wie etwa der Tiefe und Breite der Passagen, untersucht. Ein weiterer Aspekt wird die Tiefenwasserbildung im Nordatlantik sein, da auch hier geologische Prozesse zu einer Veränderung der Wasserstraßen führen. Ein Schwerpunkt wird dabei auf Experimente mit verändertem Grönland-Schottland-Rücken gesetzt. Es wird untersucht, ob und wie sich der polwärtige Wassertransport und der damit verknüpfte Wärmetransport verändert.

Das COSMOS Modell besteht aus den globalen Zirkulationsmodellen MPIOM (für Ozean und Meereis) und ECHAM5/JSBACH (für die Atmosphäre, Land und Vegetation). Die Berechnung des Ozeans erfolgt auf einem tripolaren Gitter mit einer horizontalen Auflösung von 1° und 40 vertikalen Schichten. Das Gitter für die Atmosphäre hat eine horizontale Auflösung von $3,75^\circ$ und 19 vertikale Schichten.

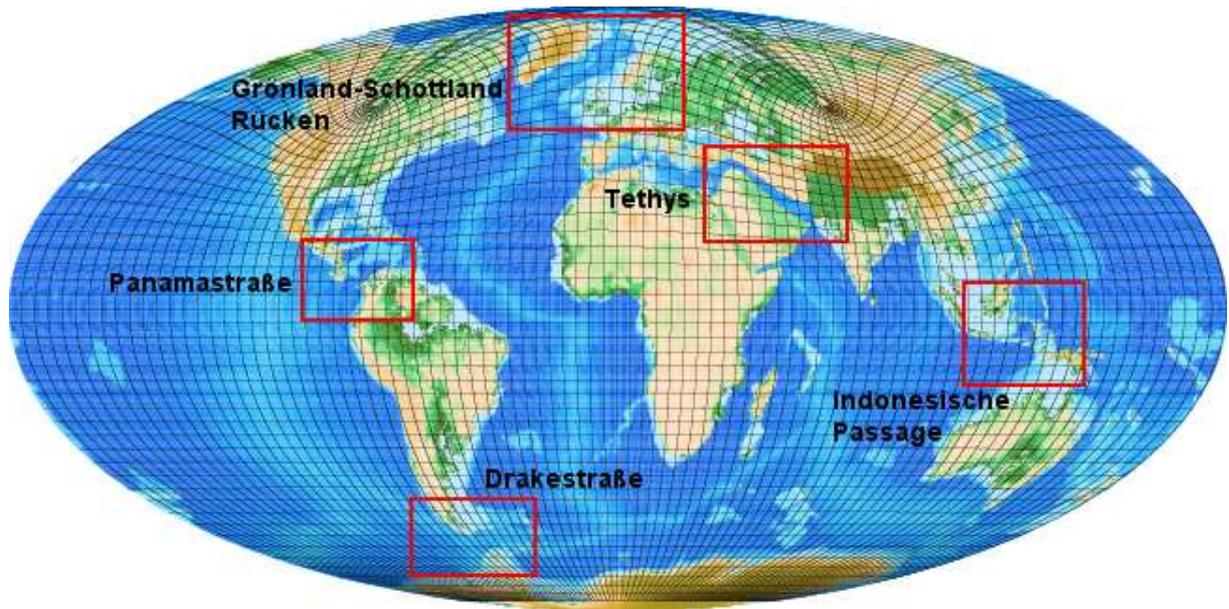


Abb. 1: Ozeangitterkonfiguration für die Simulationen des mittleren Miozäns (15 Ma).