

Das Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung des Einflusses Oberflächentemperaturvariationen auf die innere Dynamik extrasolarer Planeten.

Dafür wurden drei Szenarien der Oberflächentemperaturverteilung betrachtet. Zum einem eine uniforme Oberflächentemperaturverteilung (wie bei der Erde), dann eine Oberflächentemperaturverteilung wie bei CoRoT-7b (Tag-Nacht) und eine Oberflächentemperaturverteilung wie bei Merkur (Ring).

Diese drei Fälle wurden durch numerische Konvektionsmodelle untersucht. Dazu wurde ein numerisches Verfahren zur Lösung von Konvektionsproblemen mit variabler Viskosität in sphärischer Geometrie eingesetzt, das auf einer Finite-Volumen Diskretisierung basiert.

Durch dieses Verfahren kann man eine hohe Genauigkeit der numerischen Lösung auch bei großen Viskositätskontrasten erzielen. Modellrechnungen wurden im Rahmen dieser Arbeit mit einem realistischen Viskositätsgesetz durchgeführt, das laterale Viskositätsvariationen von mehr als sechs Größenordnungen zulässt. Für die Durchführung der Studie wurden Vereinfachungen wie die Boussinesq Approximation und Newtonian Fluid zur Lösung der Erhaltungsgleichungen angenommen. Aus den Ergebnissen ist der Einfluss der druckabhängigen Viskosität deutlich zu erkennen, denn beim Vergleich mit den isoviskosen Fällen, weisen die Konvektionsmodelle einen starken Unterschied in ihrer Struktur auf. Die Auswirkung des Einflusses der Oberflächentemperatur auf die Mantelkonvektion hat sich durch einen großen Unterschied im Konvektionsmuster gekennzeichnet. Der Grund dafür könnte die relativ große Viskosität im oberen Bereich des Mantels (zwischen 0 bis ungefähr 2700 Km) sein.