

Dynamik von Vorhersagefehlern: Ist das vorherrschende Bild des Fehlerwachstums ausreichend?

M. Baumgart, M. Riemer, F. Teubler, and V. Wirth

Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 55099 Mainz, Germany
(mbaumga@uni-mainz.de)

Rossbywellenpakete (RWPs) und Wettersysteme der mittleren Breiten sind eng miteinander verknüpft. Es besteht zum einen die Meinung, dass sich RWPs aufgrund ihrer großen Skala hinreichend gut vorhersagen lassen. Zum anderen beobachtet man jedoch, dass der Fehler in der potentiellen Vorticity (PV) gerade maximal nahe der Tropopause und des Wellenleiters der mittleren Breiten ist. Daher ist es wichtig, ein besseres Verständnis des Fehlerwachstums auf Tropopausenhöhe zu erhalten.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf dem Fehlerwachstum von lokalisierten Fehlermaxima bei einer Vorhersagezeit von zwei Tagen zu einem großskaligen Fehlermuster auf der Rossbywellenskala nach einer Vorhersagezeit von fünf bis sechs Tagen. Für die Untersuchung des Fehlerwachstums wird eine Lagrange'sche Tendenzgleichung für den PV-Fehler auf einer die Tropopause schneidenden Isentrope verwendet, die kürzlich von Davies und Didone hergeleitet wurde. Diese Tendenzgleichung wird so erweitert, dass der Beitrag der folgenden vier Prozesse am Fehlerwachstum bestimmt werden kann: (quasi-)barotrope Dynamik, barokline Wechselwirkung, divergente Ausströmung in der oberen Troposphäre und direkte diabatische Modifikation.

Das Fehlerwachstum wird als Fallstudie für eine Vorhersage mit festem Starttermin analysiert. Die Analyse erfolgt zunächst hemisphärisch und anschließend für zwei RWPs mit sehr unterschiedlicher Charakteristik: für einen RWP über dem Atlantik, dessen Wellenbrechen zur Bildung eines Medicanes führte und für einen sich baroklin entwickelnden RWP über dem Pazifik. Interessanterweise wird das Fehlerwachstum in beiden Fallstudien durch (quasi-)barotrope Dynamik dominiert. Für die Rückenbildung im Atlantik spielt die divergente Strömung, welche im Allgemeinen mit der Freigabe latenter Wärme verbunden ist, eine wichtige Rolle. Die barokline Wechselwirkung hat nur einen geringen Einfluss auf das Fehlerwachstum. Durch dieses quantitative Ergebnis wird das allgemein vorherrschende Bild, dass synoptischskaliges Fehlerwachstum durch barokline Instabilität bestimmt wird, stark in Frage gestellt.