

Dynamik von Vorhersagefehlern: Konzeptionelle Ideen zum Fehlerwachstum

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)

Die Wettervorhersage hat sich in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert und auch die Anzahl außerordentlich schlechter Vorhersagen hat abgenommen. Dennoch treten heute noch Vorhersageausfälle auf. Nach fünf bis sechs Tagen Vorhersagezeit wachsen lokalisierte Fehlermaxima auf Tropopausenhöhe zu einem großskaligen Fehlermuster auf der Rossbywellenskala an. Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein besseres Verständnis für die Mechanismen zu erhalten, die zu diesem synoptischskaligen Fehlerwachstum beitragen.

Das synoptischskalige Fehlerwachstum wurde bislang nur mithilfe von qualitativen Argumenten mit den beitragenden Prozessen verknüpft. In den meisten Studien wird es auf barokline Instabilität zurückgeführt. Aus der Sichtweise der potentiellen Vorticity-Dynamik haben wir in einer Fallstudie die Prozesse quantifiziert, die zum synoptischskaligen Fehlerwachstum beitragen. Entgegen der Erwartungen wird das Fehlerwachstum nicht durch barokline Wechselwirkung, sondern durch (quasi-)barotrope Dynamik bestimmt. Diese quantitativen Ergebnisse stehen in klarem Gegensatz zur vorherrschenden Ansicht des Fehlerwachstums durch barokline Instabilität. Die Ergebnisse implizieren die Notwendigkeit eines Paradigmenwechsels. In diesem Zusammenhang sollten bisherige Fehlerwachstumsmechanismen hinterfragt werden.

In diesem Beitrag werden die quantitativen Ergebnisse in Hinblick auf die Fehlerwachstumsmechanismen diskutiert. Dabei wird zum einen begründet, warum die bisherige Ansicht des synoptischskaligen Fehlerwachstums durch barokline Instabilität unzureichend ist und dieser Prozess nur eine untergeordnete Rolle spielt. Zum anderen werden verschiedene Mechanismen dargestellt, die eine Erklärung für das starke (quasi-)barotrope Fehlerwachstum liefern. Barotrope Dynamik wird oft mit einer Ausbreitung, aber nicht mit einer Verstärkung des Fehlers verbunden. Daher wird in diesem Zusammenhang auch die Ausbreitung des Fehlers diskutiert und mit der Ausbreitung von Rossbywellenpaketen verglichen.