

Der Dynamische Zustandsindex als Diagnosetool von skalenabhängigen atmosphärischen Prozessen

Annette Mueller, Peter Névir, and Henning Rust

Institut für Meteorologie, Freie Universität Berlin, Germany (annette.mueller@met.fu-berlin.de)

Der Dynamische Zustandsindex (DSI) ist eine skalare Größe, die lokale Abweichungen von einem stationären, adiabatischen und reibungsfreien Grundzustand wiedergibt. Daher können mit dem Konzept des dynamischen Zustandsindex instationäre, diabatische und reibungsbehaftete atmosphärische Prozesse diagnostiziert werden, welche eng mit Niederschlagsprozessen und frontalen Strukturen verbunden sind. Der Dynamischen Zustands Index wurde 2004 als Anwendung der Energy-Wirbel Theorie aus den nicht-hydrostatischen, ursprünglichen Gleichungen abgeleitet.

Das Konzept des DSI kann auch auf reduzierte atmosphärische Modelle wie dem quasi-geostrophische (QG)-Modell und dem barotropen Rossby-Modell übertragen werden. Da diese Modelle für die Beschreibung der atmosphärischen Dynamik auf unterschiedliche Skalen anwendbar sind, ermöglichen die verschiedenen DSI-Varianten eine Diagnose der instationären, diabatischen und reibungsbehafteten atmosphärischen Prozesse auch auf verschiedenen Skalen. Auf Basis von COSMO-DE Reanalyse Daten des Deutschen Wetterdienstes und den ERA-INTERIM Reanalyse Daten des europäischen Zentrums für Mittelfristige Wettervorhersage wird bestätigt, dass die DSI-Varianten skalenabhängige atmosphärische Prozesse diagnostizieren können. So korreliert beispielsweise der DSI basierend auf den primitiven Gleichungen stark mit zellulären Niederschlagsstrukturen und ist daher sinnvoll auf der konvektiven Skala anwendbar. Der DSI für das quasi-geostrophische Modell gibt hingegen größerskalige Niederschlags-Cluster wieder und ist daher geeignet, um atmosphärische Prozesse auf der Mesoskala zu diagnostizieren. Der Dynamische Zustandsindex für das Rossby-Modell kann hingegen für die Identifizierung großskaliger Wellen- und Wirbelstrukturen auf der synoptischen Skala eingesetzt werden, wie am Beispiel einer Omega-Blockierung gezeigt wird.