

Zum saisonaler Zyklus des Rossby-Wellenbrechens in der Dekade 1990-99

A. Schneidereit, A. Gabriel, and D.H.W. Peters

Leibniz Institut für Atmosphärenphysik, Kühlungsborn, Mecklenburg, Germany

Die baroklinen Rossby-Welle stellen die Verbindung zwischen der großräumigen Allgemeinen Zirkulation und den Großwetterlagen dar. Es ist bekannt, dass diese Wellen die blockierenden Hochdrucklagen und die damit verbundenen Ozonminilöcher im Wesentlichen hervorrufen und abgeschlossenen Tiefdrucklagen in der Tropopausenregion generieren. Andererseits haben Änderungen der stationären Wellenstruktur im Winter, die durch Prozesse in der Stratosphäre bewirkt sein können, einen entscheidenden Einfluss auf die Region und Häufigkeit von Rossby-Wellenbrechen. 4 Typen des Rossby-Wellenbrechens (RWB) werden nach Peters und Waugh (1996, J. Atmos. Sci.) differenziert, wobei für die Großwetterlagen über Mittel- und Nordeuropa der sogenannte RWB-P2 Typ mit einer Nordostausbreitung im Winter von großer Bedeutung ist.

In dieser Arbeit wird der saisonale Verlauf des Brechens von Rossby-Wellen untersucht, insbesondere der saisonale Verlauf der Ereignisse von Rossby-Wellenbrechen des Typs RWB-P2 bestimmt. Um den Einfluss der mittleren Grundströmung auf das Brechungsverhalten der Rossby-Wellen zu bestimmen, wurden die ERA-40-Reanalysen des ECMWF verwandt. Nach der Methode von Gabriel und Peters (2008, JMSJ) wird die Klassifizierung der Brechungstypen vorgenommen. Ein Brechungssereignis ist durch das Überschlagen der Kontur des Ertelschen Wirbelwertes in der Tropopausenregion definiert. Die Berechnung der meridionalen Impulsflüsse erlaubt mittels der Diffuzenz und Konfuzenz des mittleren Grundstroms die objektive Einteilung in die 4 RWB-Typen. Ein RWB-P2 Typ liegt vor, wenn ein südwärts gerichteter Impulsfluss in einem diffluenten Grundstrom die Brechungsregion dominiert.

Es werden die RWB-P2 Verteilungen für die vier Jahreszeiten der 1990er Dekade sowie die des dekadischen Mittelwertes gezeigt. Am häufigsten treten Ereignisse des Rossby-Wellenbrechens über dem Pazifischen Ozean (150° - 240° Ost) sowie über der Nordatlantik - Europa Region (300° - 30° Ost) auf, wobei die letzteren im Jahresmittel der 1990er Dekade am häufigsten auftreten und eine nordostwärts gerichtete Verteilung aufweisen. Die meisten Ereignisse werden im Winter über dem Nordatlantik beobachtet, abnehmend zum Sommer und zunehmend zum Herbst. Interessanterweise findet man auch im Sommer über dem indischen Subkontinent RWB-P2 Ereignisse, die mit dem Auftreten des Sommermonsuns in Verbindung stehen könnten. Im saisonalen Verlauf zeigt sich eine deutliche Abnahme der Häufigkeit der Ereignisse des Rossby-Wellenbrechens vom Typ RWB-P2 im Sommer, eine Zunahme im Herbst, Dominanz im Winter sowie Abschwächung im Frühjahr. Weiterhin wird gezeigt, dass dieser Jahresverlauf mit der Veränderung des Grundwindes zusammenhängt. Im mittleren Winter besteht der Grundstrom in der subtropischen Tropopausenregion aus einem intensiven Strahlstrom über dem Pazifik und über dem Nordatlantik. Der Strahlstrom über dem Nordatlantik ist bekanntlich stark nach Nordosten geneigt mit einer ausgeprägten antizyklonalen Scherung auf der Äquatorseite. Diese Struktur bedingt eine vorherrschende diffluente Grundströmung sowohl über dem östlichen Nordatlantik als auch im Ospazifik. Im Sommer dagegen ist der Strahlstrom über dem Nordatlantik reduziert und weist im Mittel nicht die starke Nordost-Neigung der winterlichen Grundströmung auf. Dies bedingt eine starke Reduktion der Grundwinddiffuzenz vor allem über der Nordatlantik-Europa Region und erklärt damit das Verschwinden der RWB-Ereignisse vom Typ RWB-P2 in dieser Region im Sommer.

Der mögliche Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Brechungssereignissen in der Tropopausenregion und erhöhtem Niederschlag bzw. Starkwind in der Grenzschicht über Mittel –und Nordeuropa wird diskutiert.