



Arktische Zyklonen: Häufigkeiten und Eigenschaften

M. Haller (1), B. Brümmer (2)

(1) Meteorologisches Institut, Universität Hamburg (2) Meteorologisches Institut, Universität Hamburg (michael.haller@zmaw.de)

Zyklonen spielen im arktischen Klimasystem eine wichtige Rolle. Mit ihnen werden große Wärmemengen aus den mittleren Breiten in die Arktis transportiert und sind im Allgemeinen mit hohen Windgeschwindigkeiten verbunden, die einen unmittelbaren Einfluss auf die Drift des arktischen Meereises haben. Klimamodellrechnungen zeigen, dass sich globale Änderungen in besonderem Maße auf das sensible Klimasystem Arktis auswirken. Schon eine leichte Erhöhung der globalen Temperaturen hat eine Reduktion der Meereiskonzentration und -bedeckung zur Folge. Unter diesem Gesichtspunkt ist es auch wichtig, mehr über mögliche Auswirkungen auf das Auftreten einzelner Wettersysteme, wie z.B. Zyklonen, zu wissen.

In diesem Zusammenhang wird im Rahmen des EU-Projekts DAMOCLES (Developing Arctic Modelling and Observing Capabilities for Long-term Environmental Studies) eine Statistik von arktischen Zyklonen der letzten 45 Jahre erstellt, um daraus mögliche Trends ihrer Häufigkeiten und Eigenschaften abzuleiten. Erarbeitet wird auch eine Windstatistik für den Bereich der Arktis.

In den letzten fast 20 Jahren wurden mehrere automatische und halbautomatische Verfahren zur Detektion von Zyklonen entwickelt (z.B. Lambert 1988; Serreze 1993; Hodges 1993; Sinclair 1997; Blender 1997), in denen nach dem Minimum im Bodendruckfeld gesucht wird. In dieser Arbeit wird das automatische Zyklonendetektions- und Verfolgungsprogramm von Murray und Simmonds (1991) verwendet, das zunächst nach dem Maximum der zweiten räumlichen Ableitung des Bodendrucks (proportional zur geostrophischen Vorticity) sucht. Anschließend werden den Vorticitymaxima Druckminima zugeordnet und dann unter Anwendung von Wahrscheinlichkeitskriterien die einzelnen Detektionen zu Zyklonenzugbahnen verbunden. Als Datensatz wurden die 45 Jahre (1957-2002) umfassenden Reanalysen

des EZMW (ERA-40 Datensatz) benutzt. Über den Kerndruck als Maß für die Stärke und Entwicklung eines zyklonalen Systems hinaus können mit Hilfe des Verfahrens von Murray und Simmonds weitere Eigenschaften der Zyklonen ausgewertet werden. Dazu gehören die Zyklonen-Intensität (entspricht dem Laplace des Bodendrucks), der Radius der Zyklonen und die Tiefe der Zyklonen, die ein Maß für die Abweichung des Kerndrucks vom Umgebungsdruck ist.

Die Windstatistik für den Zeitraum 1958-2001 zeigt ein Maximum der gemittelten monatlichen Windgeschwindigkeiten im atlantischen Bereich der Arktis in den Wintermonaten. Das Minimum der Windgeschwindigkeit in der zentralen Arktis ist im Mai. Die Anzahl der jährlichen Detektionen zeigt eine leichte Zunahme um etwa 130 Detektionen pro Jahr im Zeitraum von 1958-2001 im Gebiet nördlich von 50°N. Die mittlere Anzahl beträgt etwa 97000 Detektionen pro Jahr. Die Detektionen gehören zu etwa 14600 verschiedenen Zyklonen mit einer mittleren Lebensdauer von etwa 24 h. Davon werden nur etwa 3800 Zyklonen gefunden, deren Lebensdauer mindestens 24 h beträgt und im Mittel eine Lebensdauer von etwa 63 h haben. Die häufigsten Detektionen finden sich im atlantischen und westsibirischen Bereich der Arktis, die wenigsten im ostsibirischen Bereich sowie nördlich von Alaska und Westkanada. Dort ist auch der mittlere Kerndruck der Zyklonen am höchsten mit bis zu 1005 hPa. Im Gebiet westlich von Island beträgt der mittlere Kerndruck dagegen nur 980 hPa. Hier befinden sich auch die im Mittel intensivsten und tiefsten Zyklonen. Weitere Ergebnisse hinsichtlich z.B. der Anzahl starker und schwacher sowie offener und geschlossener zyklonaler Systeme werden gezeigt. Über die Güte von Analysen operationeller Wettermodelle (wie z.B. des EZMW) hinsichtlich von Zyklonen in der inneren Arktis ist wenig bekannt. Beobachtungen über einen längeren Zeitraum sind selten. Seit April 2007 wird vom Meteorologischen Institut der Universität Hamburg im Rahmen des DAMOCLES-Projektes ein Bojenmeßnetz in der zentralen Arktis betrieben. Erste Ergebnisse eines Vergleichs der operationellen EZMW-Analysen mit den Bojenmessungen werden präsentiert.