



Statistische Untersuchung der Veränderung von Großwetterlagen im Zusammenhang mit der klimatischen Erwärmung am Beispiel der Klimastation Aachen

Dr. Rainer Jonas

Mühlenstr. 15, 22869 Schenefeld

Der Beginn der Temperaturmessungen an der Wetterstation Aachen geht bis auf das Jahr 1829 zurück. Es wird eine Korrelationsanalyse der Monatsmitteltemperaturen für die Sommer- und Wintermonate (Januar, Februar, Juni, Juli, August und Dezember) durchgeführt. Die Auswertung der Daten für die Jahre 1829 bzw. 1830 bis 2006/2007 zeigt bei Zugrundelegung einer statistischen Sicherheit von 95 % bis über 99,9 % für die Monate Januar, Juli, August und Dezember einen signifikanten Anstieg der Monatsmitteltemperaturen.

Die Großwetterlagen in Mitteleuropa werden erst seit dem Jahr 1881 nach Hess-Brezowski katalogisiert. Um eine mögliche Veränderung der Großwetterlagen im Zusammenhang mit der klimatischen Erwärmung zu untersuchen, wurde auch der Zeitraum 1881 bis 2006/2007 betrachtet. Auch für den Zeitraum 1881 bis 2006/2007 ist an der Wetterstation Aachen ein signifikanter Anstieg der Monatsmitteltemperaturen für die Monate Januar, Juli, August und Dezember zu beobachten. Die statistische Sicherheit für diese Aussage beträgt 99 % für den Monat Januar, 99 % bis 99,9 % für die Monate Juli und Dezember und mehr als 99,9 % für den August.

Es wird die Summe der Häufigkeiten derjenigen Wetterlagen für die Monate Januar, Juli, August und Dezember gebildet, bei denen gemäß Hess-Brezowski überdurchschnittliche Monatsmitteltemperaturen auftreten können (sogenannte Wärmeindices). Der Wärmeindex wird durch die Summe derjenigen Wetterlagen bestimmt, bei denen der Korrelationskoeffizient zwischen der Summe der Wetterlagen und der Monatsmit-

teltemperatur maximal wird. Es ergeben sich hohe Korrelationskoeffizienten von etwa 0,7. Dies bedeutet bei mehr als 120 Werten eine deutliche Überschreitung des Signifikanzschwellenniveaus von 99,9 %.

Die Auswertung für den Zeitraum 1881 bis 2006/2007 zeigt, dass der Korrelationskoeffizient zwischen dem Wärmeindex und den Jahren für den Monat Januar mit einer statistischen Sicherheit zwischen 95 % und 99 % als signifikant zu betrachten ist. Bezüglich der Signifikanz der Temperaturzunahme in diesem Monat wird für den Zeitraum 1881 bis 2006/2007 das Signifikanzschwellenniveau von 99 % erreicht. Für den Dezember kann keine positive Korrelation zwischen dem Wärmeindex und den Jahren festgestellt werden, obwohl ein signifikanter Zusammenhang hinsichtlich der Monatsmitteltemperatur besteht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass es zwischen den Jahren 1910 und 1920 zu einem Anstieg der Häufigkeit von zonalen Wetterlagen (Westwindwetterlagen) gekommen ist, ohne dass die Mitteltemperaturen in späteren Jahren, z.B. 1974, erreicht wurden. Dies bedeutet, dass aus statistischer Sicht die Zunahme der Monatsmitteltemperatur für den Dezember nicht mit einer Veränderung der Großwetterlagen (Zunahme der Häufigkeiten von Wetterlagen aus dem Windrichtungssektor Südost bis West) in Zusammenhang zu bringen ist. Für den Monat Januar deutet sich ein Zusammenhang an, wobei zukünftige Daten eine Klärung bringen können.

Ein eindeutiges Bild ergibt sich hingegen für die Sommermonate Juli und August: Die zwischen den Wärmeindizes und den Jahren gebildeten Korrelationskoeffizienten sind mit einer statistischen Sicherheit von etwa 99,9 % in beiden Fällen als signifikant zu betrachten. Die für die Sommermonate gebildeten Wärmeindizes bestehen aus der Summe der Häufigkeit der Großwetterlagen WA (Westlage antizyklonal), SWA (Südwestlage antizyklonal), SWZ (Südwestlage zyklonal), SA (Südlage antizyklonal), SZ (Südlage zyklonal), SEA (Südostlage antizyklonal), NEA (Nordostlage antizyklonal), BM (Hochdruckbrücke über Mitteleuropa), HM (abgeschlossenes Hochdruckgebiet über Mitteleuropa), HFA (Hoch über Fennoskandinavien antizyklonal), HFZ (Hoch über Fennoskandinavien zyklonal), HNFZ (Hoch über dem Nordmeer und Fennoskandinavien zyklonal), TRW (Trog über Westeuropa, nur Monat Juli) in einem Monat. Eine signifikante Zunahme einer einzelnen Wetterlage wurde für die Großwetterlagen Hochdruckbrücke über Mitteleuropa und Südwestlage zyklonal nachgewiesen. Die Korrelationskoeffizienten für die Zunahme der Großwetterlage Hochdruckbrücke über Mitteleuropa betragen für den Juli 0,31 und 0,33 für den August und sind damit (126 Werte) mit einer statistischen Sicherheit von über 99,9 % als signifikant zu betrachten. Ein ähnliches Ergebnis (statistische Signifikanz von mehr als 99,9 % bzw. von 99,9 %) ergibt sich für die Zunahme der Großwetterlage Südwestlage zyklonal: Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,38 für den Juli und 0,28 für den Monat August.

Damit ist festzustellen, dass die Daten für die Wetterstation Aachen einen Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Monatsmitteltemperaturen in den Hochsommermonaten Juli und August und der Zunahme von Hochdruckwetterlagen und Wetterlagen mit südlicher Windkomponente zeigen.