

HAT DIE ERWÄRMUNG DER ARKTIS EINFLUSS AUF UNSER WETTER?



Die arktische Erwärmung verändert die typischen Luftmassenbewegungen und gewohnten Luftzirkulationsmuster in Europa und damit auch das Wetter.

Die Arktis und Mitteleuropa sind durch die atmosphärische Zirkulation miteinander verbunden.



Polarwirbel und Jetstream beeinflussen einander und das Wetter in Mitteleuropa

Die Luftmassen der Atmosphäre sind ständig in Bewegung. Diese Luftmassentransporte werden durch die Temperaturunterschiede zwischen den kalten Polen und den warmen Äquatorregionen verursacht und zusätzlich durch die Drehung der Erde um die eigene Achse beeinflusst. Das führt dazu, dass sich die Luft der Atmosphäre bevorzugt in bestimmten Bahnen bewegt. Diese Luftzirkulation in der unteren Schicht der Atmosphäre, der sogenannten Troposphäre, formt unser Wetter.

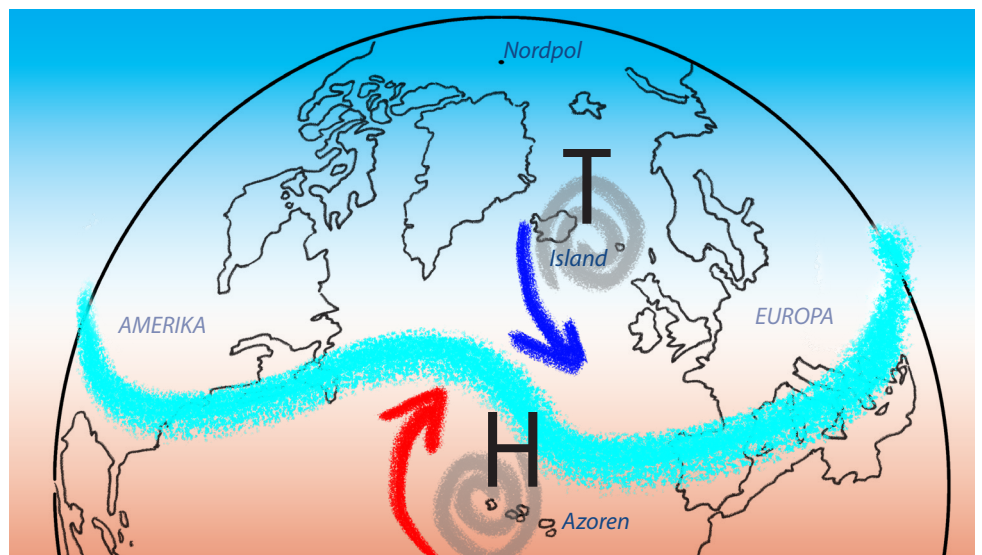
Das Wetter der Arktis ist von kalten und trockenen Ostwinden geprägt. Das Wetter in Mitteleuropa wird durch den Wechsel von Hoch- und Tiefdruckgebieten aus hauptsächlich westlicher Rich-

tung bestimmt. Mitunter erreicht arktische Kaltluft auf der Rückseite durchziehender Tiefdruckgebiete oder der Vorderseite von Hochdruckgebieten einzelne Regionen in Mitteleuropa. Im Wetterbericht wird dann vom Einfluss polarer Luftmassen gesprochen. Obwohl sich die Position und Größe von Hoch- und Tiefdruckgebieten täglich ändert, gibt es dennoch Muster, die sich wiederholen. Diese nennt man Zirkulationsmuster. Zwei Beispiele dafür sind das Islandtief und das Azorenhoch, die örtlich relativ stabil sind und typische Zirkulati-

onsmuster in der Atmosphäre bilden.

Die Erwärmung in der Arktis verändert die Häufigkeit einzelner Zirkulationsmuster¹.

Die Arktis hat sich in den letzten Jahren stärker als andere Gebiete der Erde erwärmt². Der Temperaturunterschied zwischen der Arktis und den Tropen hat sich verringert. Das beeinflusst die atmosphärische Zirkulation und führt zu Veränderungen der Zirkulationsmuster¹. Einige dieser Muster treten nun



Position und Größe von Hoch- und Tiefdruckgebieten verändern sich täglich, trotzdem gibt es Regelmäßigkeiten, z.B. das Islandtief oder das Azorenhoch mit ihrem typischen Zirkulationsmuster.

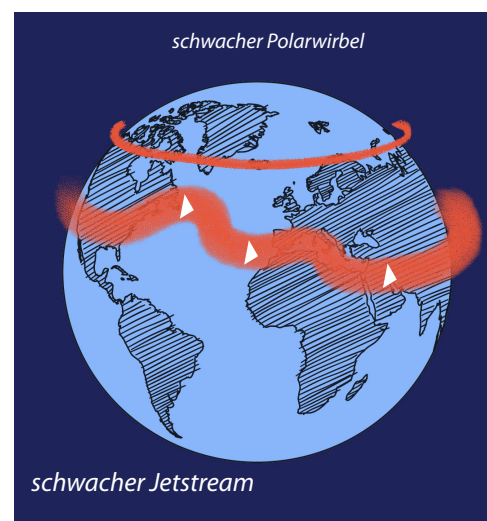
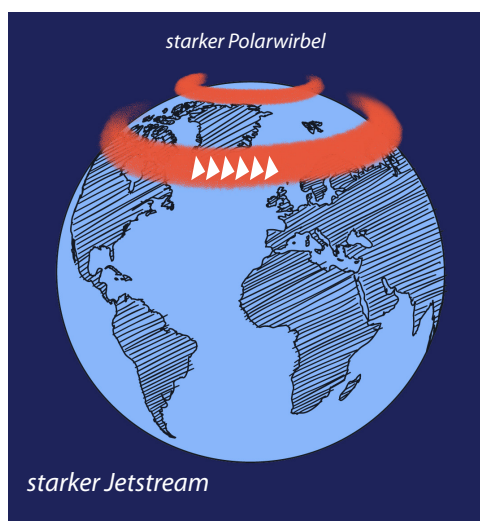
häufiger auf, während andere seltener werden. Das hat zur Folge, dass wir in Mitteleuropa bestimmte Wetterlagen häufiger oder seltener erleben, als wir es bislang gewohnt sind.

Der Jetstream verändert sich³.

Der Jetstream ist ein Starkwindband im oberen Teil der Troposphäre, der die Bildung und Verlagerung von Hoch- und Tiefdruckgebieten und damit unser Wetter entscheidend beeinflusst. Die verstärkte Erwärmung der Arktis bewirkt auch eine Abnahme des Temperaturunterschieds zwischen der Arktis und den mittleren Breiten. Die Windgeschwindigkeit des Jetstreams nimmt dadurch ab. Er wird instabiler und damit welliger³, verliert an Kraft. Hoch- und Tiefdruckgebiete verharren nun länger an einer Stelle, was zu längeren Hitzeperioden oder Starkregen führen kann⁴.

Schmelzendes Meereis beeinflusst die troposphärische Zirkulation und den Polarwirbel^{5,6}

Das Abschmelzen des Meereises hat ebenfalls Auswirkungen auf unser Wetter. Wenn Ozean und Atmosphäre nicht mehr durch eine Eisschicht



Der stratosphärische Polarwirbel hat Einfluß auf die Stärke des Jetstreams und damit auf unser Wetter.

isoliert sind, kann der Ozean mehr Wärme und Feuchtigkeit an die Atmosphäre abgeben. Dies verändert die Ausbreitung von Wellen in der Atmosphäre bis hoch in die Stratosphäre.

Die Stratosphäre ist die Atmosphärenschicht über der Troposphäre. Dort dominiert im Winter der Polarwirbel, ein starkes, den Pol umschließendes Windband. Die verstärkte vertikale Wellenausbreitung kann dieses Windband schwächen, ein Zusammenbruch des Wirbels wird wahrscheinlicher⁷. Die Zirkulation der da-

runter liegenden Troposphäre verändert sich, Kaltlufteinbrüche in Europa und Asien werden häufiger⁸. Auswirkungen auf die Landwirtschaft sind zum Beispiel geringere Erträge bei der Obsternte durch vermehrte Spätfröste im Frühjahr während der Blütezeit.

Die Zusammenhänge zwischen der Arktis und dem Wetter in Mitteleuropa sind komplex und von vielen Faktoren abhängig, weshalb deren Untersuchung ein wichtiger und interessanter Bereich aktueller Forschung ist.

Die verstärkte Arktische Erwärmung wirkt auf das Wetter in Mitteleuropa: Einzelne troposphärische Zirkulationsmuster treten häufiger auf, der stratosphärische Polarwirbel kann gestört werden. Folgen können extreme Wetterereignisse sein, z. B. Wintereinbrüche und späte Fröste im Frühjahr.

Ines Höschel, Klimaforscherin. Sie studierte Mathematik in Chemnitz und Berlin mit den Schwerpunkten Optimierung und Wahrscheinlichkeitsrechnung, sowie Meteorologie an der FU Berlin. Ihr Interesse gilt neben der Atmosphärendynamik und Klimamodellierung den Klima- und Wetterextremen in einem sich ändernden Klima. Ines Höschel ist Doktorandin am Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung und erforscht dort die Rolle des sich ändernden großräumigen atmosphärischen Energietransports im Zusammenhang mit der verstärkten Arktischen Erwärmung.

Illustrationen www.hey-mach.live, istock

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.