

- *In der Arktis schreitet der Klimawandel doppelt so schnell und doppelt so intensiv wie an anderen Orten der Welt voran. Vermutlich bis zur Mitte des 21. Jahrhunderts wird das Polarmeer im Sommer annähernd eisfrei sein.*

Bereits in den 1990er Jahren begann sich abzuzeichnen, dass sich der globale Klimawandel in der Arktis um ein Mehrfaches drastischer auswirken würde als in südlicheren Breiten. Der Anstieg der Durchschnittstemperatur nördlich des Polarkreises vollzieht sich ungleich schneller als im weltweiten Mittel, allgemein um ungefähr 1,8 Grad Celsius in den letzten einhundert Jahren, stellenweise sogar allein in den letzten fünfzig Jahren um drei bis vier Grad Celsius. Untersuchungen von Bodensedimenten und Eiskernen legen den Schluss nahe, dass die derzeitigen Temperaturen im arktischen Sommer im Rückblick auf die gesamten vergangenen zwei Jahrtausende eine Rekordhöhe markieren. Am sichtbarsten wird dies beim Rückgang der arktischen Eisdecke: Die schwimmende Meereisfläche ist in Dicke und Ausdehnung zwar grundsätzlich regionalen und saisonalen Schwankungen unterworfen, mit einer maximalen Ausdehnung etwa im März und einem Minimum im September. In den vergangenen Jahrzehnten ist allerdings auch dieses saisonale Minimum von Jahr zu Jahr kleiner geworden. Insgesamt umfasst die sommerliche Eisdecke heute noch etwa sechzig Prozent ihrer Fläche der 1970er Jahre, als dank fortschreitender Satellitentechnologie ihre Beobachtung erstmalig möglich wurde. Noch rascher nimmt die Dicke des Eises ab: Während es seit Beginn der Flächenbeobachtung vier Jahrzehnte gedauert hat, um die Reduktion auf das heutige Maß zu erreichen, so hat die näherungsweise Halbierung der arktischen Eisstärke zwi-

schen 2007 und 2012 gerade einmal fünf Jahre benötigt. Derzeit wird von einer Erhöhung der arktischen Durchschnittstemperaturen um drei bis sechs, eventuell sogar bis zu acht Grad Celsius bis zum Jahre 2080 ausgegangen (vgl. Bartsch 2015, S. 80 ff.; Rahmstorf und Schellnhuber 2012, S. 58 ff.; AMAP 2012).

Ursächlich hierfür ist neben der höheren Lufttemperatur maßgeblich die Ausdehnung des Eises: Seine helle Fläche reflektiert mehr Sonnenwärme zurück ins Weltall als dunkler Ozean. Je weniger Eisfläche aber vorhanden ist, umso mehr Wärme wird durch das Meerwasser aufgenommen. Dies führt selbstverstärkend dazu, dass stetig mehr Eis in das darunter liegende und immer wärmere Meer abschmilzt, als auf der Oberfläche hinzukommen kann. So geht vor allem jenes mehrjährige Eis zusehends verloren, das bisher auch über die Sommermonate hinweg erhalten geblieben war und den dauerhaften Kern der arktischen Meereisfläche gebildet hatte. Ein stetig zunehmender Anteil dieser Fläche besteht nunmehr nur noch aus einjährigem Eis, das sich jeweils in den Wintermonaten neu bildet und zum Sommer wieder abschmilzt, sodass sie sich insgesamt absehbar von einer *permanenten* zu einer *saisonalen* Eisdecke umwandelt. Noch sind nicht alle physikalischen Prozesse hierbei vollumfänglich wissenschaftlich erfasst. Es ist etwa noch nicht sicher, ob der Prozess des Abschmelzens einen linearen oder eher schubweisen Verlauf nimmt. Dies macht exakte zeitliche Prognosen augenblicklich entsprechend schwierig und deren Bandbreite groß. Es wird derzeit überwiegend davon ausgegangen, dass zwischen 2040 und 2050, bei besonders ungünstiger Entwicklung eventuell aber auch bereits ab den 2020er Jahren, weitgehend eisfreie Sommer auf dem Nordpolarmeer Realität sein werden (vgl. AMAP 2012, S. 40 ff.; Le Mière und Mazo 2013, S. 27).

Neben dem schwimmenden Eis ist auch das Festlandeis des Hohen Nordens von einer vergleichbaren Entwicklung betroffen. Der Eisschild etwa, der einen Großteil der Insel Grönland bedeckt, hat ein Volumen von beinahe drei Millionen Kubikkilometern und ist nach dem antarktischen Festlandeis das zweitgrößte Süßwasservorkommen der Erde. Ein Teil seiner Masse fließt kontinuierlich über Gletscher in Richtung Polarmeer und kalbt zu Eisbergen, während beständiger Schneefall im Inland neues Gletschereis entstehen lässt. Die Fließgeschwindigkeiten der Gletscher und damit die Menge des sich von diesem Schild ablösenden Eises haben sich allein zwischen 1995 und 2005 um etwa ein Drittel erhöht, sodass heute zusammen mit dem Abschmelzen an den Rändern der Gletscheroberfläche eine deutliche jährliche Umfangsverminderung messbar ist. Bei anhaltender Tendenz könnte am Ende des 21. Jahrhunderts bis zu einem Drittel dieses Landeises verloren gegangen sein. Im Norden Skandinaviens und Alaskas hat außerdem der Umfang der bis in den Frühsommer schneebedeckten Flächen in den letzten fünf Jahrzehnten um fast ein Fünftel abgenommen. Die Auswirkungen der fehlenden

weißen Schneefläche entsprechen denen des Meereises: Dort, wo weniger Sonnenwärme reflektiert wird, ist eine Erwärmung der Erdoberfläche die Folge. Letzteres ist insbesondere anhand der fortlaufenden Verkleinerung der Permafrostzonen sichtbar, jener Areale im äußersten Norden, in denen die Böden ganzjährig tief gefroren bleiben. Dieser Permafrostbereich hat sich seit den 1970er Jahren um bis zu achtzig, an einigen Stellen sogar um bis zu einhundertdreißig Kilometer in Richtung Norden zurückgezogen. (vgl. AMAP 2012, S. 10 ff.; Rahmstorf und Schellnhuber 2012, S. 60 ff.).

Bereits heute ist die arktische Flora und Fauna unmittelbar von den tiefgreifenden Veränderungen ihres Lebensraumes betroffen. Das Aussterben ganzer an die bisherigen polaren Lebensverhältnisse angepasster Tierarten ist ebenso wenig ausgeschlossen wie das Eindringen sogenannter invasiver Spezies aus südlicheren Lebensräumen. Die Folgen der arktischen Erwärmung können auch über die Region hinausgehen, etwa wenn sich der Auftauprozess der bislang dauerhaft gefrorenen Tundraböden Nordsibiriens unvermindert fortsetzt. Dabei würden große Mengen des bisher in der Erde gebundenen Treibhausgases Methan freigesetzt, was zu noch weiterer Intensivierung der Erderwärmung und zusätzlicher Eisschmelze beitragen würde. Nicht zuletzt wegen dieser selbstverstärkenden Dynamik gilt ein sich weiter beschleunigender arktischer Klimawandel als ein sogenannter *Tipping Point*, nach dessen Überschreitung nicht mehr umkehrbare globale Umweltveränderungen die Folge sind (Bartsch 2015, S. 84 ff.).

Zukunftsraum Arktis

Klimawandel, Kooperation oder Konfrontation?

Bartsch, G.M.

2015, IX, 40 S., Softcover

ISBN: 978-3-658-09262-7