

Meinhard Simon Die Antarktis

Eine unbekannte Klimaregion im Organismus der Erde

Die Antarktis ist auch heute noch, 95 Jahre nachdem ihr geografisches Zentrum, der Südpol, am 14. Dezember 1911 erstmalig von Roald Amundsen und gut einen Monat später von Robert Scott erreicht worden ist, ein recht unbekannter Kontinent, den die wenigsten Menschen mit eigenen Augen gesehen oder selbst betreten haben. Er ist Mittelpunkt der antarktischen Klimaregion, die außerdem noch den Südlichen Ozean umfasst. Durch ihre lebensfeindlichen Bedingungen – extreme Kälte, lange Polarnacht – und ihre große Entfernung von den anderen Kontinenten ist die Antarktis für die meisten Menschen »Terra incognita«. – Meinhard Simon zeigt in diesem Artikel, wie die Antarktis nicht nur ein wesenhaftes Organ des Erdorganismus und der Biosphäre ist, sondern auch Voraussetzung dafür zu sein scheint, dass sich der Mensch auf dieser Erde als seelisch-geistiges Wesen entwickeln konnte und weiterhin kann.

Kaum ein Schiff wagt sich in die sturmreichen Meeresregionen jenseits von 40° Süd, die »roaring fourties«, und in das Südpolarmeer jenseits von 50° Süd, die »howling fifties«, und auch Linienflugzeuge überfliegen die Antarktis nicht, ganz im Gegensatz zum Nordpolargebiet. Während der Polarnacht, bei der auf dem Kontinent Temperaturen bis -89°C erreicht werden, ist das Überfliegen der zentralen Antarktis durch die extreme Kälte gar nicht möglich. So bleibt das eigene Erlebnis dieses einsamen Kontinents und der ganzen antarktischen Klimaregion wenigen Menschen vorbehalten: Wissenschaftlern und einigen Tausend Touristen pro Jahr. Das Wissen und die Vorstellungen, welche die meisten Menschen heute von der Antarktis haben, beruht vor allem auf Reise- und Forschungsberichten und Filmreportagen. Gegenwärtig rückt allerdings die Antarktis, wie auch die Arktis, stärker in das allgemeine Bewusstsein, da sich die Klimaerwärmung hier besonders auswirkt durch das zunehmende Abschmelzen der Eispanzer auf dem antarktischen Kontinent und auf Grönland sowie des Packeises. Daher entstehen naturgemäß Fragen über diesen unbekanntem Kontinent und das ihn umgebende Südpolarmeer, über das Klima der Antarktis, ihre Lebensräume und ihre Bedeutung für die Biosphäre und im Kontext des ganzen Erdorganismus.

1 Auf der Antarktis kommen nur 20 verschiedene Landpflanzen vor, zwei davon sind Blütenpflanzen, die anderen Sprosspflanzen (Flechten, Pilze, Moose). Landsäugetiere gibt es gar nicht. Die meisten Tiere sind Sommergäste, vor allem Pinguine, Sturmvögel und Meeressäuger. Die einzigen Tiere, die auch im Winter auf der Antarktis leben, sind die Weddellrobbe, der Kaiserpinguin und der Schneesturmvogel. Die Sommergäste verbringen den übrigen Teil des Jahres im Südpolarmeer oder auf den subantarktischen Inseln.

Ich hatte selbst als Meeresforscher zweimal die Gelegenheit, auf Expeditionsfahrten mit dem deutschen Polarforschungsschiff »Polarstern« die Antarktis im Südsommer (Dezember und Januar) und Südherbst (März und April) zu erleben. Von Kapstadt aus fuhren wir in achtwöchigen Reisen bis zur deutschen Antarktisstation, der Neumayer-Station auf dem Schelfeis bei 70° 37' Süd, 8° 22' West, 20 km vom Eisrand entfernt. Während der fünftägigen Anfahrt aus den Subtropen und der mehrtägigen Fahrt durch das Südpolarmeer, das zunehmende Packeis und an Eisbergen vorbei, wurde uns immer bewusster, wie wir die uns vertrauten Regionen der Erde verließen und in ein Gebiet vordrangen, das in keiner Weise mit anderen Regionen der Erde vergleichbar ist. Einerseits erscheint es als das für den Menschen lebensfeindlichste Gebiet der Erde, in dem nur wenige Spuren überhaupt auf Leben hindeuten.¹ Das wurde gerade dann besonders erlebbar, wenn in der klirrenden Kälte und bei eisigem Sturm und Nebel der schnee- und eisbedeckte helle Untergrund mit der einheitlichen silhouettenlosen Umgebung zu einem kontur- und orientierungslosen Nichts verschmolz. Bei klarem und ruhigem Wetter und Sonne oder unter dem sternensüßen Nachthimmel konnte man in besinnlichen Momenten in dem ewigen Eis und Schnee und der unendlichen Weite aber auch empfinden, wie dieses Gebiet eine große Ruhe, Leichtigkeit und Offenheit ausstrahlt. Es scheint eigentlich gar nicht mehr zur Erde als der Heimat des Menschen zu gehören. Hier werden offenbar Kräfte und Einflüsse wirksam, welche aus anderen, kosmischen Regionen auf die Erde einwirken. Andererseits war uns natürlich bewusst, welche Bedeutung die Antarktis für den Erdorganismus besitzt und dass diese Klimaregion essenziell für die heutige Gestalt der Biosphäre ist. Die Bedeutung von biologischen Prozessen im Südpolarmeer weiter zu erforschen, war ja ein wesentlicher Grund der Expeditionsfahrten.

In diesem Beitrag werden Signaturen und Charakteristika der Antarktis zusammengetragen, um aus dem eigenen Erleben heraus und der weiteren umfassenden Beschäftigung mit dieser Klimaregion deren wesensgemäße Bedeutung für die Erde und die Menschheit zu veranschaulichen.

Die antarktische Klimaregion – Kältepol der Erde

Zentrum und Kältepol dieser Klimaregion ist der antarktische Kontinent. Er dehnt sich vom Südpol in Richtung Afrika bis Australien bis etwa 67° Süd und in Richtung Südamerika bis etwa 63° Süd aus. Seine Fläche umfasst 14 Mio. km², womit er vor Europa



Foto: Meinhard Simon

der fünftgrößte Kontinent ist. Die mittlere Höhe beträgt etwa 2100 m, und die Gebirge erheben sich bis 5100 m. Die Höhe ist dadurch bedingt, dass die Antarktis von einem im Mittel 2160m und maximal 4000 m dicken Eisschild bedeckt ist. Darin sind 2 % des Wassers der gesamten Erde und 80 % des gesamten Süßwassers gebunden.² Würde er zusammen mit dem Inlandeis auf Grönland abschmelzen, stiege der Meerwasserspiegel um 60 m an und gäbe somit der Erde und den Kontinenten eine völlig andere Gestalt. Der Südpol selbst liegt auf dem Eisschild 2836 m hoch, während sich der Gesteinssockel darunter nur 30 m über den Meeresspiegel erhebt. Der Kältepol befindet sich nicht direkt am Südpol, sondern die bisher tiefste Temperatur von $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$ wurde etwa 1300 km östlich auf der russischen Forschungsstation Wostok in einer Höhe von 3488 m gemessen. Der schwergewichtige Eisschild, der die Antarktis zu 98 % bedeckt, bewirkt, dass die antarktische Kontinentalplatte 300-400 m tiefer in die Erdkruste gedrückt wird als alle anderen Kontinentalplatten. Daher ist das die Antarktis umgebende Schelfmeer nicht nur 200 m tief wie vor allen anderen Kontinenten, sondern 500-600 m. Der größte Teil des über dem Meeresspiegel liegenden antarktischen Kontinents ist also gar nicht feste mineralische Erde, sondern zu Eis erstarrtes Flüssiges, das zudem die mineralische Erde, den Gesteinssockel, in die Erdkruste hineindrückt. Die anderen Kontinente lasten nur

Abb. 1
Das deutsche Polarforschungsschiff Polarstern an der Schelfeiskante

² Details zur Größe, Geografie und Eisbedeckung sind folgenden Büchern entnommen: S. Moss & L. deLeiris: *Antarktis – Ökologie eines Naturreservats*, Heidelberg 1992, S. 11-12; D. McGonigal & L. Woodworth: *Die Welt der Antarktis und der Arktis*, Bielefeld 2003, S. 24-25. Die Angaben in beiden Büchern variieren etwas.

3 Details zum Südpolarmeer finden sich bei S. Moss & L. deLeiris, a.a.O., S. 25-31, sowie bei E. Fahrbach: *Die Polarmeere – ein Überblick*, in: I. & G. Hempel: *Biologie der Polarmeere*, Jena 1995, S. 24-44.

4 Details zum Klima der Antarktis finden sich bei P. Speth: *Die allgemeine atmosphärische Zirkulation im Bereich der Antarktis*, in: *Promet, meteorologische Fortbildung* Band 19 (1/2) (1989), S. 33-41.

5 Durch die Konzentration der Kontinente auf die Nordhemisphäre ist dort der Charakter des Irdischen, Festen, auf der Erde sehr viel ausgeprägter als auf der Südhemisphäre. Auf ihr dominieren die Meere, das Wässrige. Die Meere der Südhemisphäre und vor allem die windreichen Lüfte sind das Reich der Vögel der offenen Meere wie den höchst elegant fliegenden Sturmvögeln und Albatrossen, deren Artenreichtum dort viel größer ist als auf der Nordhemisphäre; Pinguine sind ganz auf die Südhemisphäre beschränkt. Durch ihre Flugunfähigkeit und als meisterhafte Schwimmer bilden sie zu den Albatrossen und Sturmvögeln eine Polarität.

Die Polargebiete im Vergleich

durch die eigene Schwere in der Erdkruste. Das mächtige und beherrschende Eisschild der Antarktis ist aus Schnee gebildet, der in Form leichtester Eiskristalle aus der Atmosphäre heruntergerieselt ist und sich zu dem Gletschereis verfestigt hat. Im Laufe der Zeit fließt das Eisschild über den Kontinent hinaus auf das Meer, bildet das auf dem Wasser schwimmende Schelfeis und bricht als Eisberge ab, die dann im ganzen Südpolarmeer verdriften und langsam schmelzen.

Umgeben wird die Antarktis vom Südpolarmeer, dem kältesten Ozean, der niemals eine höhere Temperatur als 5 °C erreicht, einen Großteil des Jahres aber kälter als 0 °C bleibt. Packeis bildet sich bei einer Temperatur von unter -1,9 °C, dem Gefrierpunkt von Meerwasser mit einem Salzgehalt von 35 ‰. Bei etwa 50° Süd und in der Drake Passage zwischen Südamerika und der Antarktischen Halbinsel bei 57° Süd wird dieser Ozean durch die sogenannte Polarfront begrenzt (Abb. 2).³ An der Polarfront wird durch die Westwinddrift der Zirkumpolarstrom erzeugt, eine Ringströmung, welche das Südpolarmeer in den oberflächennahen Schichten von den wärmeren, weiter nördlich liegenden Weltmeeren abtrennt. Die Westwinddrift ist auf der Südhemisphäre sehr viel ausgeprägter, stärker und konstanter als auf der Nordhemisphäre, da sie faktisch nicht von Land und Gebirgsbarrieren unterbrochen wird. Durch die den Breitengraden folgende, zonale Westwinddrift und den Zirkumpolarstrom wird der Wärmestrom in die Antarktis aus den weiter äquatorwärts liegenden Regionen in der Atmosphäre weitgehend und im Meer vollständig unterbunden. Jahreszeitliche Unterschiede dieser zonalen Strömungen sind nur gering ausgeprägt. Klimatisch ist die Antarktis daher von den weiter nördlich liegenden Regionen isoliert und hat ein sehr eigenes und sich von allen anderen Regionen der Erde deutlich unterscheidendes Klima.⁴

Die beschriebenen Gebiete, die Antarktis und das Südpolarmeer, werden als die antarktische Klimaregion bezeichnet. Der für uns ungewöhnliche Blick auf die Erde mit der von Ozeanen umgebenen Antarktis im Zentrum veranschaulicht die Bedeutung dieser Klimaregion in der vom Meer dominierten Südhemisphäre, welche damit einen völlig anderen Charakter als die Nordhemisphäre hat (Abb. 2).⁵ Setzt man die Größe der Südhemisphäre in Beziehung zu uns vertrauteren Gebieten der nördlichen Hemisphäre, so entspricht diese Fläche einem Gebiet, das sich vom Nordpol bis nach Frankfurt und Kiew, in Asien durch ganz Sibirien

bis südlich des Baikalsees und Kamtschatkas und in Nordamerika von Neufundland bis Winnipeg und fast Vancouver in Kanada erstreckt und damit große Gebiete nicht nur der polaren und subpolaren, sondern auch der nördlichen gemäßigten Zone umfasst. Durch die Konzentrierung der Landmassen auf die nördliche Hemisphäre ist das Nordpolargebiet weitaus kleiner als das Südpolargebiet

mit sehr viel ausgeprägteren jahreszeitlichen Unterschieden.

Dieser Vergleich lässt erahnen, welche Bedeutung die antarktische Klimaregion im Vergleich zum Nordpolargebiet für das Klimageschehen und die Biosphäre insgesamt hat. Ein genauere Vergleich beider Polargebiete zeigt weitere Unterschiede, ja Polaritäten:

Zentrum des Nordpolargebietes ist ein Meer, das sogenannte Arktische Mittelmeer, das von den Kontinenten Eurasien, Nordamerika und von Grönland umgeben ist. Es besteht aus dem Nordpolarmeer, der Grönland- und Barrentsee und dem europäischen Nordmeer und wird über den nordkanadischen Archipelago, den Golfstrom aus dem Atlantik und in geringem Maß durch die Beringstraße aus dem Pazifik mit vergleichsweise wärmerem Wasser gespeist. Zudem können im Sommer wärmere Luftmassen von Süden bis in das Nordpolargebiet vordringen. Das Zentrum des Südpolargebietes ist dagegen ein Kontinent, der zudem Hochgebirgscharakter hat mit einer mittleren Jahrestemperatur von $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ am Südpol.⁶ Daher ist dort der Sommer viel kürzer als in der Arktis. In der Arktis sowie generell auf Meereshöhe liegen die Temperaturen des wärmsten Monats genauso hoch über der mittleren Jahrestemperatur wie die des kältesten Monats darunter, und zudem sind Sommer und Winter gleich lang. Im Zentrum des antarktischen Kontinents dauert

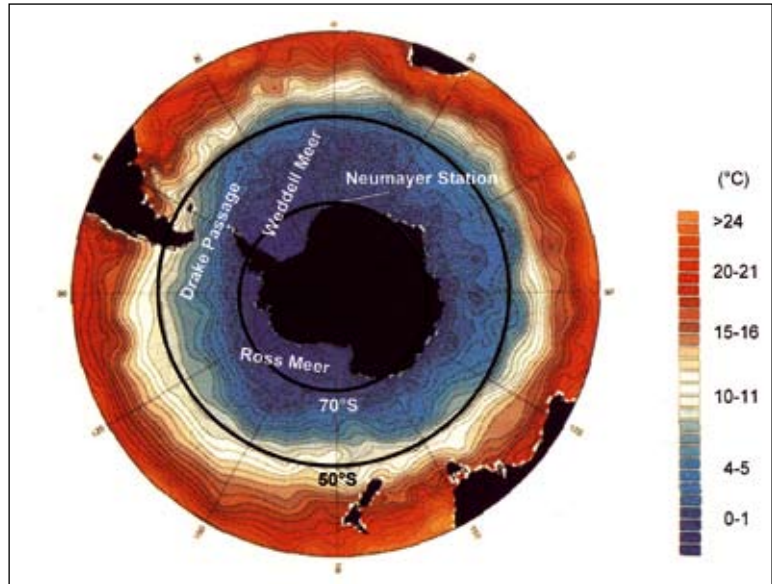


Abb. 2:

Oberflächentemperatur der Ozeane der Südhemisphäre mit der Antarktis im Zentrum. Das Gebiet südlich 50°S umfasst die antarktische Klimaregion (nach E. Fahrbach: Die Polarmeere – ein Überblick, in: I. & G. Hempel: Biologie der Polarmeere, Jena 1995, S. 24-44; verändert).

⁶ D. McGonigal & L. Woodworth, a.a.O. S. 24.