



A. ROSE / BLICKWINKEL

KLIMA

Schwindsucht am Südpol

Wie stabil ist die Antarktis wirklich? Klimaforscher streiten darüber, ob der gigantische Eispanzer aufgrund der Erwärmung drastisch an Masse verliert. Mögliche Folge: Der Meeresspiegel könnte schneller ansteigen als bislang vorhergesagt.

In der Antarktis läuft alles extrem verlangsamt ab. Pflanzen wachsen hier einen Zentimeter – in 100 Jahren. Ein Meter Schnee fällt in manchen Regionen im Laufe von 15 Jahren. Und die großen Eisströme des Kontinents rauschen die Täler zum Meer mit wenigen Metern pro Monat hinunter.

Kim Holmén lässt seinen Blick über die weißen Weiten jener Landschaft streifen. „Es kommt einem manchmal so vor, als ereigneten sich die Dinge um einen herum wie in extremer Zeitlupe.“ Der Mann mit dem langen Bart steht auf einer schroffen Bergspitze, die zum Jutulsess, einer ganzen Kette von Gipfeln, gehört. Die Berge hier stemmen sich gegen den bis zu 4000 Meter dicken Eispanzer der antarktischen Inlandsgletscher. „An den Gletscherspalten dort“, weist der Forscher mit seinem Finger in die Ferne, „windet sich das Eis in die Tiefe.“

Holmén ist aus der warmen Kanzel seines Kettenfahrzeugs gestiegen und muss sich nun gegen den schneidenden Wind vom Hochplateau schützen. Der Polarforscher befindet sich auf einer Erkundungstour für eine Expedition, die ihn in wenigen Monaten auf den krustigen Rücken des Gletschers führen soll. Dann will er genauer untersuchen, wie sehr sich die Eismasse in jüngster Zeit verringert hat.

Sein Verdacht: Die an sich trägen Prozesse in der Antarktis sind in Bewegung geraten. Was den Glaziologen umtreibt, ist die Sorge um die ewigen Eismassen, die auf dem steinernen Grund des entlegenen Kontinents lasten. 80 Prozent allen Süßwassers der Erde lagern am südlichen Ende der Welt. Würde das Antarktiseis komplett abschmelzen, würden die Ozeane um rund 70 Meter anschwellen.

Bisher gilt die Antarktis unter Klimaforschern als so etwas wie der ruhende Pol. Selbst in Zeiten der globalen Erwärmung, so der wissenschaftliche Konsens, sorgen Temperaturen von bis zu minus 89 Grad Celsius für ausreichende Stabilität. Holmén: „Alles andere schien bei dem Anblick, den die Antarktis bietet, geradezu absurd zu sein.“

Die meisten Wissenschaftler gehen bisher sogar davon aus, dass der Eisbuckel am Südpol noch wachsen wird: Wärmere Luft kann mehr Feuchtigkeit speichern, die in der Antarktis als zusätzlicher Schnee vom Himmel fällt.

Nun aber lassen neue Messungen vermuten, dass die Massenbilanz doch negativ sein könnte – und der Meeresspiegel im Zuge der Klimaerwärmung folglich kräftiger steigen könnte, als das der Umweltklimarat IPCC bislang prognostiziert hat. „Wir sind jedenfalls ziemlich über-

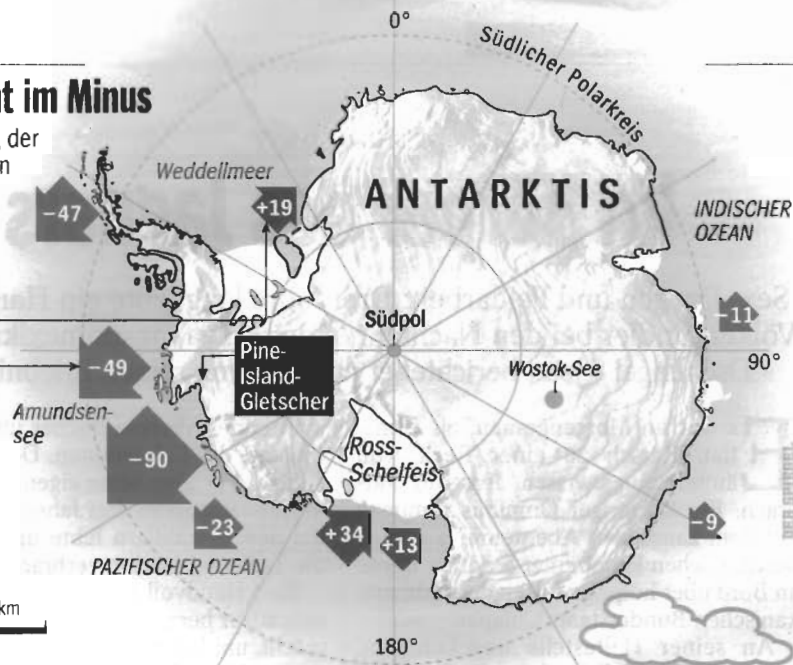
Kontinent im Minus

Veränderung der antarktischen Eismassen

Eiszunahme

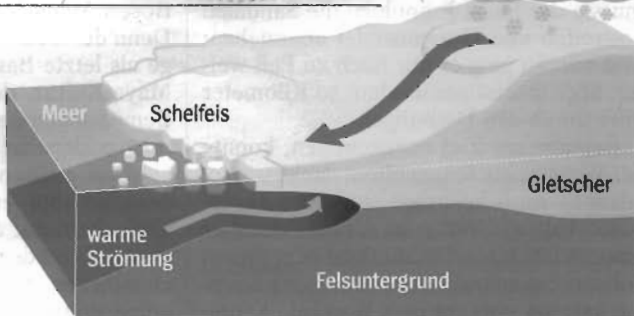
Eisabnahme in Gigatonnen 2006

1000 km



Gletscherschmelze

Warmes Tiefenwasser strömt unter das Schelfeis und taut die Unterseite des Eises an, das sich vom Inland auf das Meer schiebt. Je schneller sich das Schelfeis auflöst, desto rasanter rutscht das Eis aus dem Inneren des Kontinents nach.



rascht über das, was wir in den neuen Daten sehen“, erklärt der Norweger Holmén.

Anfangs waren es nur Messungen auf einzelnen Gletschern, wie Holmén und seine Kollegen sie am Jutulessen routinemäßig vornehmen, die ein beschleunigtes Abfließen von Eismassen vermuten ließen. Dann zeigten auch neuere Satellitenbilder eine mögliche Schwindsucht des kalten Kontinents.

Anhand der Messdaten aus dem All hat der britische Geograf Jonathan Bamber jüngst die geschätzte Menge an Schnee, die jährlich auf die Antarktis fällt, mit jenem Gletschereis verrechnet, das am Rand vom Kontinent abkalbt. Dabei kam er auf eine überraschende Negativbilanz von knapp 200 Gigatonnen. „Eine gewaltige Menge“, sagt Bamber. Mit einer Gigatonne könnte man 17 Millionen Menschen ein Jahr mit Trinkwasser versorgen. Bamber: „Das Eis fließt deutlich schneller ab, als wir bisher angenommen haben.“

Das Augenmerk der Forscher richtet sich vor allem auf die Westantarktis, weil der Eisschild wegen der Topografie dort wesentlich anfälliger ist als in der Ostantarktis: Das Land liegt in weiten Teilen unter dem Meeresspiegel. Deshalb kann der Untergrund wie

eine ideale Rutschbahn in Richtung Meer wirken (siehe Grafik).

Im Bereich der Amundsensee etwa sind die Forscher auf einen Gletscher gestoßen, dessen Eisschwund sich ganz besonders auffällig beschleunigt hat: den Pine-Island-Gletscher. Erst vor wenigen Monaten ist hier ein Eisberg fast von der Größe Hamburgs abgebrochen.

Einige Forscher glauben nun, den Übeltäter der Schmelze ausfindig gemacht zu haben: wärmeres Wasser. In immer stärkerem Maße, so die Vermutung, strömt es, aus den Tiefen des Ozeans kommend, unter die Eisschelfe.



Glaziologe Bindschadler in der Westantarktis: „Gewaltige Energie“

Gewöhnlich ist das Oberflächenwasser am Eisschelfrand zwischen minus einem und minus eineinhalb Grad Celsius kalt (und gefriert nur wegen des hohen Salzgehalts nicht zu Eis). Aufgrund seiner eisigen Temperatur trägt es nicht zur Verstärkung der Eisschmelze an Land bei. Das Wasser in einigen hundert Metern Tiefe hingegen, das aus dem Antarktischen Zirkumpolarstrom stammt, ist einige Grad wärmer. „Das ist eine gewaltige Energiemenge“, sagt Robert Bindschadler. „Die reicht aus, um die Unterseite des Schelfeises massiv anzutauen.“

Noch vor zwei Monaten hat Bindschadler, ranghoher Polarforscher bei der US-Raumfahrtbehörde Nasa, genau dort gestanden, „wo sich die dramatischen Ereignisse abspielen“. Mit einer Twin-Otter-Propellermaschine landete sein Team auf dem Pine-Island-Gletscher, der sich in die Amundsensee schiebt und maßgeblich für das Ausbluten des Eispanzers verantwortlich sein soll. „Unter mir 500 Meter Eis und das Meer, vor mir die zerklüfteten Spalten des Pine-Island-Gletschers“, beschreibt Bindschadler seine Eindrücke.

Aus Satellitenmessungen hat Bindschadlers Team errechnet, dass das Eis in den letzten Jahren „dramatisch“ an Tempo gewinnt: von 3 Kilometer pro Jahr auf nun 3,6 Kilometer. Zusammen mit seinen Teamkollegen hat er eine automatische Wetterstation aufgestellt, die über ein Satellitentelefon künftig Messdaten schicken soll. Im nächsten südpolaren Sommer werden die Forscher wiederkommen und mit heißem Wasser ein 13 Zentimeter breites Loch durch das Schelfeis treiben: „Dann lassen wir eine Messsonde herab, mit der wir erstmals auch unter dem Eis die Wassertemperaturen aufzeichnen können.“

Seine Hypothese: Die stärkeren Winde, die aufgrund der globalen Erwärmung im Südpolarmeer wehen, sorgen dafür, dass mehr wärmeres Tiefenwasser nachströmt. „Dass wir inzwischen mehr Luftzirkulation dort unten haben, das wissen wir“, sagt Bindschadler. Und er ist auch davon über-

zeugt: „Dahinter steckt der vom Menschen verursachte Klimawandel.“

Doch längst nicht alle Polarforscher halten die Katastrophenszenarien für stichhaltig. Für heftige Debatten sorgte das Antarktisträsel denn auch vorige Woche auf der Internationalen Polartagung in Münster. „Die Datenlage ist einfach noch sehr dünn“, erklärte etwa Daniel Steinhage, der für das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI) in Bremerhaven schon etliche Jahre mit einem Spezialflugzeug Radarmessungen des Antarktiseises vornimmt. So sei noch

nicht klar, wie exakt die Satelliten vom Weltraum aus das Geschehen im ewigen Eis tatsächlich erfassen. Außerdem existiert solcherlei Aufklärung aus dem All erst seit knapp zwei Jahrzehnten. „Vielleicht geht es uns so wie einem Außerirdischen, der nach einem Regenfall in der Wüste landet und dort plötzlich das pralle Leben antrifft“, sagt der AWI-Glaziologe. „Das ist aber nicht unbedingt der Normalfall.“

Die Wissenschaftler des IPCC gehen in ihrem aktuellen Klimabericht deshalb auch noch nicht von einem größeren Eisverlust in der Antarktis aus. Entsprechend veranschlagten sie den Meeresspiegelanstieg nur auf 18 bis 59 Zentimeter bis zum Jahr 2100. Würde die Antarktis hingegen tatsächlich mehr Eis an den Rändern verlieren, als im eisigen Zentrum hinzukommt, könnte der Meeresspiegel nach Schätzung der Pessimisten wie Bindschadler auch um einen Meter ansteigen.

Endgültig klären lässt sich die Frage nur vor Ort. „Wir brauchen Daten, Daten, Daten“, sagt Steinhage, „und das vor allem aus der Vergangenheit.“

Sein Kollege Karsten Gohl vom AWI hat gemeinsam mit britischen und amerikanischen Forschern weitere Anstrengungen dazu unternommen. Sie ließen sich vom Hubschrauber an den Flanken des Pine-Island-Gletschers absetzen und nahmen Gesteinsproben. Daheim untersuchten sie, wie lange diese Steine bereits von kosmischer Strahlung beschossen werden. „Daraus lässt sich ableiten, wie lange die Felsen schon unbedeckt vom Eis sind“, sagt Gohl.

Aus seinen Messungen ergibt sich, dass der Pine-Island-Gletscher während der vergangenen 4700 Jahre nur um 3,8 Zentimeter pro Jahr dünner geworden ist. Vergleicht man das mit aktuellen Beobachtungen, müsste der Eisschwund in der Gegenwart bis zu 42-mal schneller ablaufen als in der Vergangenheit. Ist eine derart rapide Beschleunigung ernsthaft vorstellbar?

AWI-Chefglaziologe Heinrich Miller jedenfalls hält die Indizienlage für äußerst dünn. So könne der beschleunigte Eisstrom am Pine-Island-Gletscher auch ein natürliches, vorübergehendes Phänomen sein. „Gletscher fließen eben mal langsamer und mal schneller“, sagt Miller bedächtig.

Wenn sich Eis im Gletscher aufstaut, baut sich ein gewaltiges Gefälle auf. Wird der Druck zu groß, bricht das Eis los. „In dieser Phase erhöht sich die Fließgeschwindigkeit dramatisch“, erläutert Miller. Dann jedoch fließe der Gletscher wieder weitaus langsamer, weil das Gefälle nach dem Abkalben des Eises wesentlich geringer geworden sei.

Mit der vom Menschen verursachten Erderwärmung habe das alles herzlich wenig zu tun, die Antarktis sei nun einmal ein träges Wesen: „Auf Klimaveränderungen reagiert der Kontinent höchstens mit Tausenden Jahren Verzögerung.“

GERALD TRAUFFETTER