

Botschaften aus der Eishölle

Wann kippt das Klima? Wie entwickelte sich das Leben? Warum müssen Lebewesen altern? Unter extremen Bedingungen versuchen Wissenschaftler in der Antarktis solche Menschheitsrätsel zu lösen – eine Expedition zu deutschen Polarforschern am Ende der Welt.

Pinguine auf antarktischem Blaueisberg

Für den italienischen Dichterfürsten Dante lag die Hölle im ewigen Eis. In seiner „Göttlichen Komödie“ stieg er hinab ins eisige Fegefeuer, wo Kälte von den Flügeln Luzifers hinabwehte. Ihm begegneten verlorene Seelen, tief im Eis stehend, und einer dieser „Elenden in der eisigen Kruste“ schrie verzweifelt: „Nehmt mir vom Antlitz doch die harten Schleier, ... ein Weilchen nur, bis neu gefriert die Träne.“

Dante, geboren 1265, kannte die Antarktis nur als mythologischen Ort. Was der große Literat des Mittelalters nicht ahnen konnte: Menschen wie Hubertus Fischer begeben sich freiwillig in die Eishölle – um Welträtsel zu lösen.

Sechzig Meter lang, fünf Meter breit und sechs Meter tief ist die unterirdische Halle im antarktischen Eis, in dem der Bremer Wissenschaftler bereits seit drei Stunden

steht. Die Wände aus Schnee atmen Kälte aus. Ihre Temperatur beträgt 46 Grad unter null. „Das entspricht der jährlichen Durchschnittstemperatur hier“, sagt der 36-Jährige, dessen rötlich-braune Bart Haare von Reif ganz weiß sind.

Die Halle gehört zur deutschen Sommer-Polarstation Kohnen, die mitten auf dem Eispanzer der Antarktis liegt. An diesem Ort ist Kälte gleichbedeutend mit Schmerz, und sie fühlt sich an wie das eigentliche Element der Hölle: das Feuer.

Wer nicht aufpasst, bei dem beginnt jedes freie Stück Haut zu pochen und dann zu brennen. An Metall bleibt es kleben. Und wenn die Haut tatsächlich einfrieren sollte, taut sie unter heftigem Jucken wieder auf, übersät mit Brandblasen.

Der Mensch ist für das ewige Eis nicht geschaffen. Deshalb steckt Fischer in einer

plusterigen Montur, vollgestopft mit Daunen, so wie sie die Arbeiter in Tiefkühlhäusern tragen.

Fischer versucht mit seinen Kollegen, die Vergangenheit des Klimas zu enträtseln. Die Geschichte des Klimas steckt in einem 70 Zentimeter langen Kern aus Eis, den die Forscher vorsichtig aus dem Bohrgestänge schieben. Es ist der erste Eiskern, den das Team diese Saison an die Erdoberfläche befördert. „Ein anächtiger Moment“, haucht Fischer mit Raureif im Atem.

Aus 450 Meter Tiefe haben die Männer den Eiskern hinaufgezogen. Nun baumelt er an einem Drahtseil, das über die Rollen eines fünf Meter hohen Bohrturms läuft. Mit einem Glas Gammel Dansk, einem dänischen Kräuterschnaps, wird das Ereignis begossen.



W. WISNIEWSKI / ARCO DIGITAL IMAGES

GERALD TRAUFEITER / DER SPIEGEL

Unterirdischer Eisbohrschacht bei der Kohnen-Station: Virtuelle Zeitreise

„In dem Eis ist die genaue Zusammensetzung der Atmosphäre in jener Epoche enthalten, als der darin gespeicherte Schnee gefallen ist“, erläutert Fischer. Im Eis eingeschlossene Luftblasen enthalten die Treibhausgase Kohlendioxid und Methan, im Eis selbst findet sich Seesalz oder Schwefelaerosol, das aus Vulkanausbrüchen stammt. Auch die damals herrschende Temperatur lässt sich daraus ermitteln. „Es ist, als hätten wir vor Zehntausenden von Jahren unsere Messstation aufgestellt.“

Diese virtuelle Zeitreise ist mehr als ein akademisches Spiel. Die Entschlüsselung der Klimageschichte soll bald Vorhersagen ermöglichen, wie sich das Klima in der Zukunft entwickelt.

Der Aufwand, um diese existenzielle Frage zu lösen, ist allerdings enorm. An-

fang Dezember sind die Klima-Detektive des Bremerhavener Alfred-Wegener-Instituts für Polar- und Meeresforschung (AWI) im Frachtbauch einer riesigen Iljuschin-Transportmaschine nahe der russischen Überwinterungsstation Nowolasarewskaja gelandet. „Eine bislang einmalige Operation“, so Fischer. Denn normalerweise müssen sich die deutschen Polarforscher auf einer fast 14-tägigen Schiffsreise durch das von Orkanen zerwühlte Südpolarmeer quälen. So bilden Fischer und seine Leute nur eine Art Vorkommando; viele andere Wissenschaftler werden ihnen folgen – wie jedes Jahr.

Anfang Dezember beginnt in der Antarktis der Sommer. Der Packeis-Panzer, der den Kontinent den dunklen Winter über vom Rest der Welt abschneidet, wird vorübergehend durchlässig. Dann verwan-

delt sich die „Vierte Welt“ in ein einzigartiges Freiluftlabor. Während nur rund 500 Forscher in der dauerhaften Dunkelheit des Polarwinters ausharren, fallen bei steigenden Temperaturen 3500 weitere ein – ohne sich in die Quere zu kommen.

Die Antarktis ist größer als Europa und ein Kontinent der Superlative. 27 Billionen Tonnen Eis, das entspricht fast 90 Prozent des weltweiten Vorkommens, haben sich über ihre Gesteine gelegt, die geologisch gesehen zu den ältesten der Erde zählen. Nirgends ist es auf der Welt kälter, nirgends fegen heftigere Stürme über das Land: Mit bis zu 300 Stundenkilometern peitschen Schneekristalle durch die Luft.

Völlig abgeschottet vom Wärmestrom gemäßigter Breiten ist die baum- und strauchlose Antarktis auch der einzige Kontinent, der sich der dauerhaften Be-

siedlung durch den Menschen entzogen hat (siehe Grafik Seite 122). Erst mit Maschinengewalt vermochte der Mensch diesen Kontinent zu erobern – ähnlich wie das Weltall, wo der Mensch auch nur mit technischen Hilfsmitteln überleben kann.

Dennoch birgt die Antarktis auch heute noch viele Millionen Quadratkilometer Terra incognita. Erst allmählich tragen die Wissenschaftler Indizien zusammen, die zeigen, dass sie eine Hauptrolle im globalen Wetterdrama spielt: Die Verhältnisse in der Antarktis bestimmen darüber, ob eisige Winde den Planeten plagen oder heiße Wüstenstürme, ob ganze Teile des Festlandes im Meer versinken oder sich Landbrücken aus den Ozeanen erheben.

Ausgerechnet dieser unbekannte Kontinent am Ende der Welt, so beginnen die Forscher erst langsam zu verstehen, ist offenbar eine der entscheidenden Schaltzentralen für die irdische Klimamaschine.

► Kommt tatsächlich die Treibhaushölle, oder droht eher eine neue Eiszeit? Die Entschlüsselung der Klimageschichte könnte Vorhersagen ermöglichen, wie sich das Klima entwickelt.

► Wie stabil ist der Eisschild der Antarktis? Würde das Eis am Südpol schmelzen, schwellten die Ozeane um 60 Meter an – Land unter für alle großen Küstenstädte.

„Für das irdische Klimasystem hat die südpolare Eiskappe eine herausragende Bedeutung“, bestätigt der Geophysiker Heinz Miller, Leiter der Eisforschung am AWI. „Doch in der Eiswüste wissenschaftliche Ergebnisse zu gewinnen, ist selbst mit heutiger Technik noch keine Selbstverständlichkeit.“

Aber es sind beileibe nicht nur die Klimatologen, die unter den Extrembedingungen nach neuen Erkenntnissen fahnden. Auch Zoologen und Evolutionsbiologen suchen in der Wildnis der Antarktis nach Antworten auf Urfragen:

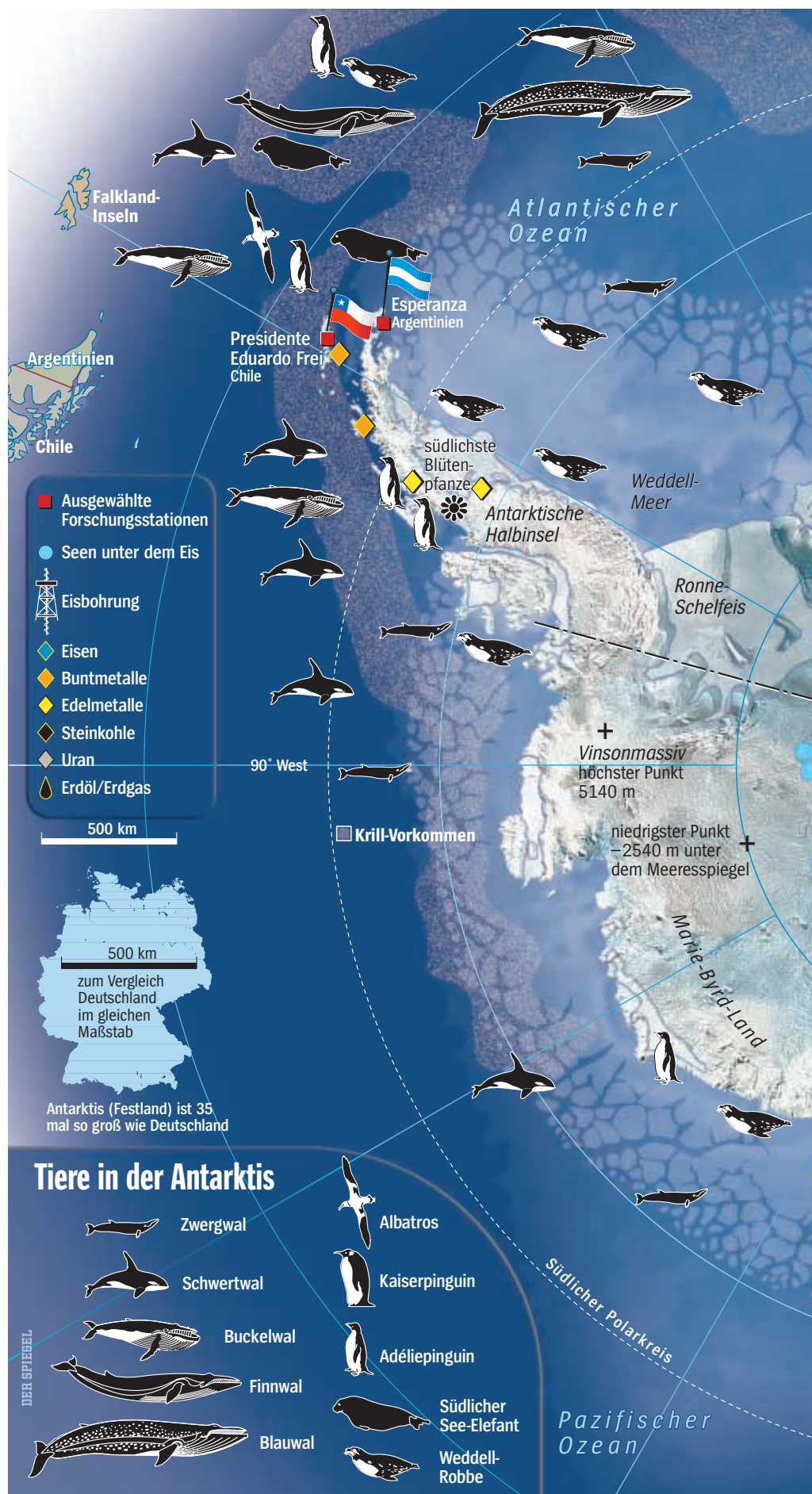
► Wie entwickelte sich einst das Leben? Seit Äonen haben Einzeller aus der Urzeit im ewigen Eis überwintert und sollen nun ans Licht bringen, wie die ersten Schritte der Evolution aussahen.

► Warum müssen Menschen, Möwen und Mäuse altern? Eine Antwort auf diese Frage könnten die ältesten Lebewesen der Welt liefern, die Biologen jüngst am Meeresgrund der Antarktis entdeckt haben.

Doch Kälte, Sturm und Eis bremsen immer wieder den Forscherdrang. „Wir haben gerade die erste Tür zur Lösung all unserer drängenden Fragen aufgestoßen“, sagt Polarexperte Miller, „und hinter jeder Tür stoßen wir sogleich auf eine neue.“

Das Ende der Welt erreichte der Mensch zu Fuß. In einem absurden Wettrennen um persönlichen Ruhm und nationale Ehre stürmten der Brite Sir Robert Scott und der Norweger Roald Amundsen 1911 zum Südpol.

Mit Robbenfleisch feierte Amundsen seinen Sieg. Scott und seine Mannschaft





sahen am Südpol nur noch die Reste der Mahlzeit und eine norwegische Flagge.

Der wortgewaltige Essayist Stefan Zweig notierte: „Das Ungeheure, das Unfassbare in der Menschheit ist geschehen: Der Pol der Erde, seit Jahrtausenden unbeseelt und vielleicht seit allem Anbeginn ungeschaut vom irdischen Blick, ist in einem Molekül Zeit“ – innerhalb von 35 Tagen nämlich – „zweimal entdeckt worden. Und sie sind die Zweiten – nur einen einzigen Monat von Millionen Monaten zu spät –, die Zweiten in einer Menschheit, für die der Erste alles ist und der Zweite nichts.“

Doch es dauerte noch ein halbes Jahrhundert, bis die Antarktis dauerhaft besetzt wurde – eine Folge des Kalten Krieges: Als den Amerikanern Mitte der fünfziger Jahre zu Ohren kam, dass die Sowjets den 90. Breitengrad mit einer Station besetzen wollten, überwandern sie schnell alle bürokratischen Hürden und flogen das Baumaterial für ihre eigene Station hinunter, die Amundsen-Scott-Station.

Somit blieb den Russen nur die Verbannung an den Kältepol (89,2 Grad Minus), der damals auch mit dem wandernden geomagnetischen Südpol zusammenfiel. Die Station bekam den Namen Wostok, unter ihren Überwinterern heißt sie gelegentlich auch der „Gulag“.

Doch im eigentlichen Brennpunkt der Machtinteressen zahlreicher Nationen steht seit jeher die weniger eisige Antarktische Halbinsel. Sie ist von Südamerika leicht zugänglich. Wollte man tatsächlich die stillen Rohstoffreserven plündern, würde man wohl dort beginnen: Der wurmähnliche Fortsatz des Kontinents liegt nicht so tief unter Gletschern begraben.

Um sich Zugriff auf dieses Gebiet zu sichern, versuchte es Argentinien mit einem Trick: Die Marine transportierte eine im



GERALD TRAUFFETER / DER SPIEGEL

Betanken der „Polar 4“

Mit einem Spezialradar des Forschungsflugzeugs vermessen Glaziologen, wie sich die Masse des antarktischen Eisschildes verändert – dies soll Voraussagen über einen möglichen Anstieg des Meeresspiegels ermöglichen.

siebten Monat schwangere Frau auf die Station Esperanza, die 1978 den ersten „Antarktikaner“ gebär.

Kurz darauf wurde sogar ein Kindergarten auf der Antarktischen Halbinsel errichtet – die steril aufgewachsenen Polarkinder allerdings erwiesen sich auf dem Festland als nicht standhaft genug gegenüber den dort vorhandenen Krankheitserregern. In der nahezu keimfreien Luft der Antarktis konnte sich ihr Immunsystem nicht richtig entwickeln. Einige von ihnen verstarben früh.

Dass die Antarktis immer wieder Begehrlichkeiten weckte, liegt an ihren Rohstoffen. 45 Milliarden Barrel Rohöl etwa werden in den Gewässern des antarktischen

Ross-Meers vermutet. Der Abbau indes wäre wegen der allgegenwärtigen Eisberge technisch kaum zu bewerkstelligen. Deshalb fiel es den Industrienationen leicht, für 50 Jahre auf jeglichen Rohstoff-Abbau südlich des 60. Breitengrades zu verzichten.

Der momentan wohl profitabelste Rohstoff der Antarktis ist ihre unberührte Schönheit. Über 14 000 Pauschaltouristen schipern jedes Jahr auf Eisbrechern und Kreuzfahrtdampfern in die glitzernde Kulisse aus Eis. Verführt von der Sehnsucht nach dem urzeitlichen Zustand der Erde, von ihrer „süßen, reizvollen Unschuld“, wie der Schriftsteller Robert Walser die Einöde beschrieb (siehe Kasten Seite 126).

Gegen Wärme isoliert

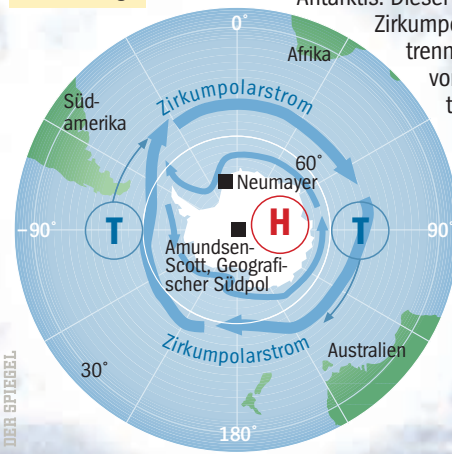
Das Klima in der Antarktis

- H Hochdruckgebiet
- T Tiefdruckgebiet
- Kaltwasserströmung

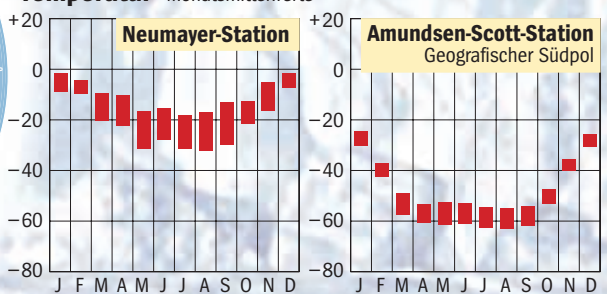
Eine außergewöhnliche Klimakonstellation hat Entstehung und Erhalt des dicken antarktischen Eispansers begünstigt: Angetrieben von einer Kette von Tiefdruckgebieten peitschen Westwinde das Meerwasser im Uhrzeigersinn um die

Antarktis. Dieser Kordon, der sich Zirkumpolarstrom nennt, trennt den Kontinent von warmen Wettergebieten und

Meeresströmungen aus dem Norden ab. Tiefdruckwirbel befördern feuchtkalte Luft auf das Festland. Es fällt nur sehr wenig Schnee, der aber praktisch nie taut und kaum verdunstet, sondern sich Schicht für Schicht abgelagert. An der Küste, wo die Neumayer-Station liegt, klettert das Quecksilber im antarktischen Sommer bis auf 0°C. Am Südpol pendelt die Temperatur bei nur 2 Prozent Luftfeuchtigkeit zwischen –20°C und unter –60°C.



Temperatur Monatsmittelwerte



Der Arbeitsplatz des Glaziologen Fischer steht auf einem Meer aus Eis. 2750 Meter dick ist der gefrorene Panzer unter seinen Füßen. Ganz langsam, mit wenigen Metern pro Jahr, fließt es, der Schwerkraft folgend, der Küste entgegen.

Ausgerechnet in dieser Landschaft, wie sie einfacher nicht sein könnte, will der Forscher das komplexe Klimasystem der Erde entschlüsseln, in dem alles mit allem zusammenhängt: die Atmosphäre mit der Landmasse, die Ozeane mit der Temperatur, die Pflanzen mit den Treibhausgasen.

Das Containerdorf auf Stelzen, die Kohnen-Station, steht inmitten einer endlosen weißen Fläche. Erst aus der Nähe betrachtet, tritt die

Polarforscher auf den Spuren des globalen Klima-Rätsels



Forschungseisbrecher „Polarstern“

Bei der Fahrt durch das Südpolarmeer gewinnen Ozeanologen Daten über unterseische Tiefenströmungen, die das Klima des gesamten Planeten beeinflussen.



Polarforscher Fischer, Wilhelms mit Eisbohrkern

Die Analyse von Tiefbohrkernen ermöglicht die Rekonstruktion der Klimageschichte – was auch Aussagen über das künftige Klima erlaubt.

Struktur der Schneeoberfläche hervor. Sie hat eine schorfige Maserung wie grob geschnittenes Holz. Durchzogen wird sie von welligen Mustern wie am Strand, dort wo sanft die Dünen ausläuft.

Erschaffen hat dieses Relief der Wind. Ständig bläst er eine feine Schicht staubkorngroßer Schneekristalle über den Boden. In der tief stehenden Sonne funkeln sie in allen Regenbogenfarben.

Glaziologe Fischer stapft gerade vom Abendessen die hundert Meter zur unterirdischen Gruft, wo der Bohrturm steht. Unter seinen Schuhsohlen knirscht der kalte Schnee, als laufe er über Styropor. „Angesichts dieser Menge an Eis mag es verrückt klingen“, erzählt er, „aber dies hier ist eine Wüste.“ In dieser Gegend fällt weniger Niederschlag als an manchen Stellen der Sahara – nur mit dem Unterschied, dass praktisch nichts davon verdunstet.

An der Rampe in die Unterwelt hält er kurz an und deutet auf die Schichten aus Schnee, die sich an den Seitenwänden abzeichnen. „Der im Winter gefallene Schnee ist kälter und lockerer; jener, der im Sommer niederrieselt, bildet an seiner Oberseite eine feine Schicht aus Eis“, erklärt er und putzt mit seinem Handschuh den weißen Puder aus der Wand.

Jedes Jahr fallen nur rund 25 Zentimeter Neuschnee. Geformt mal wie Stäbchen, mal wie Prismen oder sechseckige Blättchen. Keinesfalls aber sind sie so dick wie Schneeflocken im deutschen Winter, die drei bis vier Millimeter messen. Der Driftschnee auf Kohnen ist 40-mal feiner.

Die Kristalle begraben den im Vorjahr gefallenen Schnee unter sich und pressen ihn über die Jahrtausende zu steinhartem Eis zusammen. So entsteht Schicht für Schicht ein einmaliges Klimaarchiv.

Fischer tritt an eine Werkbank, auf der gerade ein Eisbohrkern über eine Metallschiene gleitet. Zwei Elektroden tasten das Eis ab und messen seine Leitfähigkeit. Sie verändert sich mit den im Eis eingeschlossenen Spurenstoffen, die sich in ihrer Konzentration zwischen Winter und Sommer sowie zwischen Warm- und Eiszeit deutlich unterscheiden. „Auf diese Weise können wir den Eiskern schon einmal grob vordatieren“, erklärt Fischer, „dieser hier stammt aus 450 Meter Tiefe und ist ungefähr 7200 Jahre alt.“

Konstruiert hat die Maschine Frank Wilhelms, der zugleich auch den Eisbohrer bedient. Der Physiker steuert das Bohrgerät über eine Computertastatur und einen Joystick. Mit wenigen Fingerbewegungen lässt er das Bohrgestänge in den Schacht hinab. Vorsichtig erhöht er die Umdrehung des Eisschneide-Kopfes, bis die Anzeige auf seinem Monitor bei 60 Umdrehungen in der Minute steht. „Das Gerät darf auf keinen Fall verkanten und stecken bleiben“, sagt Wilhelms. Sitzt der Bohrer einmal fest, drohen die Millionen Euro EU-Fördergelder für das Großforschungsprojekt „EPICA“ auf Eis gelegt zu werden. „Ob man uns dann eine zweite Chance geben würde, ist fraglich“, sagt Wilhelms; kaum jemand am Bohrcamp möchte deshalb den Job mit ihm tauschen.

Je tiefer der Bohrer hinabgleitet, desto mehr Druck lastet auf den Wänden des 14 Zentimeter dicken Lochs. In einer Tiefe von rund 2000 Metern beträgt er bereits das 200fache des auf Meereshöhe herrschenden Luftdrucks. Ein Eiskern ist in dieser Tiefe durchsichtig wie Fensterglas.

Wenn die Hoffnung von Fischer und seinen Forscherkollegen aufgeht, dann werden sie mit modernster Technik in das Eis

sehen wie in eine Glaskugel, um den menschlichen Einfluss auf das Klimageschehen von den natürlichen Schwankungen unterscheiden zu können.

In den letzten Jahren wurden bereits zwei besonders aussagekräftige Eisbohrkerne aus Grönland analysiert. Sie geben Auskunft über das unmittelbar vom Nordatlantik beeinflusste Wettergebiet. Aus der Antarktis gibt es bislang jedoch nur einen, der unweit der russischen Antarktis-Station Wostok und Dome C aus dem Gebiet des Indischen Ozeans und des Pazifiks“, so Fischer, „was einen zuverlässigen Vergleich zwischen Nord- und Südhemisphäre erschwert. Unser Bohrkern blickt auf den Südatlantik hinaus und könnte das entscheidende Puzzelstück sein, um das ganze Bild zu erkennen.“

Immerhin konnten die Klimaforscher schon aus den vier Eiskernen erste Trends ablesen. So geht etwa alle 100 000 Jahre eine Kaltzeit in eine kurze, meist nicht länger als 10 000 bis 20 000 Jahre währende Warmzeit über. „Unsere Warmzeit dauert bereits rund 10 000 Jahre“, erläutert Fischer. In den nächsten paar tausend Jahren wird deshalb unweigerlich eine neue Eiszeit hereinbrechen.

Das frostige Archiv bestätigt auch einen engen Zusammenhang zwischen der Temperatur der Atmosphäre und dem Kohlendioxid-Gehalt. Und noch auf ein weiteres sonderbares Phänomen sind die Forscher gestoßen, die „bipolare Schaukel“: Wird es im Norden wärmer, kühlt der Süden ab – und umgekehrt.

Die Vermutung der Forscher: Reißt der Golfstrom mit warmem Wasser nach Nor-

den ab, so staut sich die ganze Energie im Süden. Der Norden wird folglich kälter, in der Antarktis wird es wärmer. Bestätigt wird diese Hypothese durch erste Analysen an den Bohrkernen. Aus den bisher untersuchten Eisarchiven lassen sich solche abrupten Erwärmungen auf der Nordhalbkugel exakt ablesen.

„Die Durchschnittstemperatur stieg während solcher Umbruchphasen innerhalb von nur wenigen Jahren um fast zehn Grad“, sagt Fischer und mahnt: „Wir erkennen folglich, dass das Klima weit weniger stabil ist, als wir bislang glaubten.“

Noch unveröffentlichte Forschungsergebnisse deuten nun auf eine Überraschung hin: Stammt der Impuls für die früheren Klimakapriolen aus der Antarktis?

Fischers Kollege Gerrit Lohmann von der Universität Bremen hat seinen Computer mit Messdaten aus der Antarktis gefüttert. Bei den Simulationen kam heraus: Eine entscheidende Einflussgröße auf die Temperatur des Nordens ist offenbar ausgerechnet der Grad der Meereisbedeckung vor der Küste des Südkontinents.

Abhängig von der Stärke des Meereises kühlt das Wasser im Weddell-See, das sich östlich der Antarktischen Halbinsel erstreckt, drastisch ab. Das kalte Wasser sinkt in die Tiefe und treibt so ein gigantisches maritimes Förderband an, das die Ozeanströmungen am Laufen hält. Unter anderem sorgt dieses erdumspannende Wasser-Transportsystem dafür, dass der Golfstrom Europa mit Wärme versorgt. Lohmann: „Der Klimamotor in der Antarktis erweist sich als viel stärker, als wir angenommen haben.“

Auch wer brennende Menschheitsfragen lösen will, braucht eine warme Tasse Tee, ein dampfendes Essen und ein behagliches Bett. „Für all diese Grundbedürfnisse müssen wir hier knochenhart arbeiten“, sagt Cord Drücker, dessen mit Hornhaut, Rissen und Öl überzogenen Hände ihn zu dieser Aussage berechtigen.

Drücker, der wegen seines dichten braunen Haars nur Zottel gerufen wird, ist der Chef-Logistiker auf der Kohnen-Station. Er schau-



Hubschrauber beim Landen auf der „Polarstern“: Extremforschung im Freiluftlabor

felt, einen kalten Zigarillostängel im Mund, Schnee in einen Plastikkorb. Dann steigt er auf das Dach des Containercamps und lässt den Schnee aus der Plastikwanne in einen großen Trichter rauschen. „Die Abwärme des Dieselgenerators hat die Nacht über den Schnee geschmolzen“, sagt Drücker und strahlt zufrieden wie ein Bauer, der gerade seine Ernte in die Scheune gefahren hat.

Das Wasser versorgt die Dusche, die Spül- und Waschmaschine sowie die Toilette und löscht den Durst. Solange alles glatt laufe, sei die Station wie eine Oase in der Eiswüste. „Wenn der Wärme spendende Generator stirbt, merkst du hier oben schnell, dass sich die Welt nicht um dich dreht, sondern dass du nur eine Anhäufung von Molekülen bist“, so Drücker.

Bei den vorherrschenden Temperaturen verhalten sich die meisten Werkstoffe anders, als sich das der Hersteller gedacht hat. Deshalb steht in den Gebrauchsanweisungen auch stets, das Produkt sei nur bis minus 15 oder 20 Grad zu verwenden. „Bei uns aber herrschen eben minus 30

Grad“, erklärt der 46-jährige gelernte Kraftfahrzeugmeister.

Metalle können spröde werden und brechen, Beschichtungen lösen sich, Kabelisolierungen zerbröseln regelrecht und Öle werden zäh wie Karamell im Kühlschrank. „Deshalb brauchen wir an diesem Ort keine Schauspieler, sondern Handwerker mit goldenen Händen“, sagt Drücker und geht hinüber in die Messe.

Dort steht eines seiner Probleme, die Kaffeemaschine. Das Hightech-Produkt sollte den Forschern in diesem Jahr die Müdigkeit vertreiben, die sie immer dann ereilt, wenn sie aus dem kalten Schacht in die warme Messe kommen. „Stattdessen lief das Ding ständig über.“

Die Sensoren, die das Überlaufen eigentlich verhindern sollen, reagieren auf die Leitfähigkeit des Wassers. „Der geschmolzene Schnee hier ist aber so rein wie destilliertes Wasser und leitet folglich kaum Strom“, erzählt Drücker, der aus Drähten und Weinkorken einen Ersatzsensor gebastelt hat.

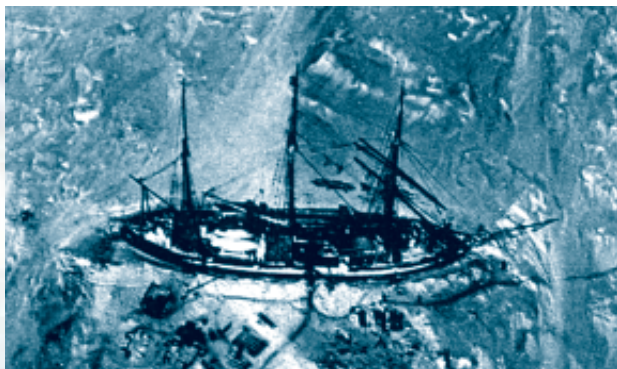
Messe und Küchencontainer sind mit einer Durchreiche verbunden. Dahinter steht Adolf Ackermann. Der Koch

Aufbruch ins Eis

1773 Der britische Seefahrer **James Cook** überquert als Erster den südlichen Polarkreis.

1820 Der russische Marineoffizier **Fabian von Bellingshausen** sieht von seinem Schiff „Wostok“ aus als vermutlich Erster den antarktischen Kontinent.

1821 Der amerikanische Robbenfänger **John Davis** setzt als erster Mensch den Fuß auf den sechsten Kontinent.



Schiff „Gauß“

1901 bis 1903 Der Geowissenschaftler **Erich von Drygalski** leitet die erste deutsche Expedition in die Antarktis und friert mit dem Schiff „Gauß“ für 12 Monate ein.





FOTOS: GERALD TRAUFEITER / DER SPIEGEL

Schneeproben-Entnahme: Trockener als die Sahara

stapelt die übrig gebliebenen Schnitzel vom Abendessen auf einen Teller und stellt sie einfach beiseite. „Verkommen tut hier nichts“, rechtfertigt er sich. Es gibt keinen Kühlschrank auf Kohnen – dafür aber einen Wärmeschrank, um Obst und Gemüse über dem Gefrierpunkt zu halten.

„Als Koch hat man schon gewisse Vorteile in der Antarktis“, sagt Ackermann. Das Mindesthaltbarkeitsdatum ist einfach außer Kraft gesetzt. Die Nutella ist im Dezember 2000 abgelaufen, die Kekse vor drei Jahren, die Cornflakes hätten auch schon vor einem Jahr entsorgt werden müssen – doch all das kann unbesorgt ignoriert werden. „Bei uns hält sich kein Schimmelpilz und keine Bakterie“, sagt der 34-jährige gelernte Schiffskoch – aus dem gleichen Grund riecht auch der Schweiß am Körper nicht: Es mangelt an Bakterien, die die Körperfeuchte in üble Gerüche verwandeln.

Das Leben eines Antarktis-Kochs hat aber auch Schattenseiten. Ackermanns größter Feind ist der mangelnde Luft-

druck: Die Station liegt knapp 3000 Meter über dem Meerespiegel.

Für Ackermann heißt das: früh aufstehen. Weil Wasser schon bei knapp 90 Grad zu kochen beginnt, verlängert sich die Garzeit: Das Kochen von Spaghetti dauert 30 Minuten, das von Kartoffeln über eine Stunde. „Erbsen setze ich am Abend auf kleiner Flamme auf, und am nächsten Tag kommen sie nochmals sechs bis sieben Stunden auf den Herd“, erzählt der Koch.

Zu jeder Mahlzeit müssen 28 Portionen auf den Tisch – mindestens 3000 Kilokalorien muss der Stationskoch den von Anstrengung und Kälte ausgezehrten Forschern wieder zuführen, dreimal so viel wie normal. Und auch für spontane Gäste hält Ackermann noch ein Essen bereit.

Über Kurzwellenfunk hat sich an der Kohnen-Station pünktlich zur Kaffeezeit Besuch angekündigt. Daniel Steinhage ist ein häufiger Gast, wie immer reist er an Bord eines der beiden AWI-Polarflugzeuge an.

Hektisch schaufelt der Geophysiker Ackermanns selbst gebackenen Pfirsichkuchen in sich hinein. Dann stürmt er wieder hinaus in die Kälte. Der schlaksige Wissenschaftler mit dem Lausbuben-Grinsen muss auf Kohnen eine Bodenstation für seine Messflüge installieren.

Steinhage will herausfinden, wie viel Eis das Königin-Maud-Land, wie die Region um die Kohnen-Station offiziell heißt, bedeckt und wie viel Gletschereis hinunter ans Meer fließt. „Bislang sind die Eismassenbilanzen für die Antarktis reine Modellrechnungen“, sagt der 34-Jährige. Nach erfolgreicher Montage hastet er zu dem mit laufenden Propellern wartenden Flugzeug.

Die „Polar 4“ ist an der Unterseite ihrer Tragflächen mit einem Radarsystem ausgerüstet – am linken

Flügel wird das Signal ausgesendet, am rechten das aus dem Eis reflektierte Echo wieder aufgefangen.

Wegen des Radargeräts büßt die Dornier allerdings eine ganze Menge Aerodynamik ein. Es fehlt ihr an Auftrieb, insbesondere beim Start in der dünnen Luft an der Kohnen-Station. Penibel gehen Pilot Martin Hinterwaldner und sein Copilot Philipp Weber die Checkliste durch. „Wetterradar okay“, „Klappen funktionieren“, „Engines running“. Dann dreht sich Hinterwaldner kurz zu Passagier Steinhage herum, lässt seine strahlend weißen Zähne mit einem Lächeln aufblitzen und hebt den Daumen. Die Triebwerke der Maschine heulen auf.

Am Erdboden wirkt der antarktische Eispanzer flach wie ein Blatt Papier. Doch in der Luft nimmt er auf einmal plastische Formen an.

Die Dornier fliegt auf nördlichem Kurs Richtung Meer, und durch die Scheibe der Pilotenkanzel sind Berge zu erkennen, die aus der Eiswüste ragen. Mal sind es sanft geformte Hügel mit einer Schneekuppe drauf. Andere Steinformationen sind schroff wie das Rückgrat einer Echse oder klotzig, als hätte ein riesenhaftes Wesen einen Haufen mit Pflastersteinen aufgeschüttet.

Heimefrontfjella, so der Name des Gebirgszugs, stemmt sich gegen den riesigen Eisschild, der sich im Süden erstreckt. Nach Norden fällt das vergletscherte Terrain etliche hundert Meter in die Tiefe. Der Druck des riesigen Eispanzers presst den Eisstrom durch die Täler; seine Oberfläche ist deshalb zerfurcht von Gletscherspalten.

Für die Schönheit der Landschaft hat Steinhage schon kurz nach dem Start kein Auge mehr. Angestrengt starrt er auf Computermonitore, Messapparaturen und Digitalanzeigen, die sich im Heck der Maschine befinden. „Das Radar macht uns die Landschaft unter dem Eis sichtbar“, erklärt der Polarforscher krächzend über die Bord-sprechanlage.

Aus dem Bodenrelief wiederum lässt sich errechnen, wie viel Eis mit welcher Geschwindigkeit Richtung Küste fließt. Das



Roald Amundsen (1872 – 1928)



Scott mit seinen Mitstreitern am Südpol 1912

1911 bis 1912 Das Wettrennen zum Südpol gewinnt der Norweger **Roald Amundsen**. Der Brite **Robert Scott** trifft einen Monat später ein und erfriert auf dem Rückweg mit seinen Mitstreitern.

1914 bis 1916 Der Brite **Ernest Shackleton** will den Kontinent durchqueren. Schon auf dem Hinweg friert das Schiff „Endurance“ im Weddell-Meer ein und sinkt.

1929 Der Amerikaner **Richard Byrd** fliegt über den Südpol.

1957 Im internationalen geophysischen Jahr werden 12 neue Stationen gebaut, darunter die amerikanische **Amundsen-Scott-Station** am Südpol.

Hoheitsansprüche



1959 Der **Antarktis-Vertrag** wird unterzeichnet. Er sichert die Freiheit der Antarktis-Forschung und deren Nutzung nur für friedliche Zwecke.

1980 Die Bundesrepublik steigt in die Antarktis-Forschung ein. Dazu wird das **Alfred-Wegener-Institut** für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven gegründet. Die **Georg-von-Neumayer-Station** nimmt 1981 ihren Betrieb auf. Ein Jahr darauf läuft der Forschungseisbrecher „Polarstern“ vom Stapel.

„Pinguine nicht füttern“

Wie exklusive Reiseveranstalter betuchten Touristen die Wildnis der Antarktis erschließen

Achzend und knarrend weichen die Eisschollen dem russischen Eisbrecher „Kapitän Chlebnikow“, der sich tonnenschwer auf sie schiebt. Sprudelnd zischen sie an die Wasseroberfläche. Das Schiff kommt zum Stehen.

Es dauert nicht lange, dann taucht auch schon eine erste Gruppe von Adéliepinguinen auf. Wie eine aufgeregte Schar von Schulkindern hechten sie auf den schwarzen Bug zu. Kurz darauf gleiten Kaiserpinguine auf ihren weißen Bäuchen herbei.

Aufgeregt drückt Roland Burgstaller auf den Auslöser. Seine Fotokamera raselt in Serienbild-Stellung. Das andauernde Klicken vermischt sich mit dem Schnattern der Pinguine. „Eine so ausgezeichnete Kulisse für die Tierfotos hatten wir noch nie“, schwärmt Burgstaller, mit verkniiftem Auge angestrengt durch den Sucher blinzelnd. „Pinguine sind einfach das beste Motiv.“

Der passionierte Hobby-Fotograf aus Wien hat bereits mehr als 200 Filme durch die Kamera gejagt, seit er vor knapp fünf Wochen an Bord des Touristenschiffes gestiegen ist. Die Kolonie am Rand des Riiser-Larsen-Eisschelfs ist jetzt schon die sechste, die der von einer Reederei in Wladiwostok gecharterte Eisbrecher ansteuert.

Auf der Brücke steht noch ein zufriedener Mann. Werner Stambach – Ende vierzig, graue Haare, Stirlinglatze – ist der Expeditionsleiter. Er arbeitet für den amerikanischen Polar-Reiseveranstalter „Quark-Expeditions“. „Hier kommt kein anderes Touristenschiff hin“, sagt er. „Das Packeis auf unserem Weg war einfach zu dick, das schafft nur unser Spezialeisbrecher.“

Quark-Expeditions ist nur einer von zahlreichen Reiseveranstaltern, die Touren in die Antarktis anbieten. Weiter als die meisten ihrer Konkurrenten wagen sie sich in die weiße Wildnis vor. In diesem Jahr etwa umrundet die „Chlebnikow“ in 66 Seetagen den gesamten Kontinent. „Wir wollen keinen Massenbetrieb, sondern die Passagiere sollen das Gefühl haben, an einer richtigen Entdeckung teilzunehmen“, erklärt der Bremer Reiseleiter.

Auf der Seekarte hat Stambach mit Bleistift den neuen Küstenverlauf des Schelfeises eingezeichnet, der sich durch den jüngsten Abbruch von Eisbergen verän-



Passagiere der „Kapitän Chlebnikow“*: „Hier kommt kein anderer hin“

dert hat: „In der Antarktis ist eben alles in Bewegung.“ Und an einer Stelle hat er einen Pinguin gemalt – stellvertretend für die Kolonie, die sie gerade entdeckt haben: „In den offiziellen Karten des Antarktischen Wissenschaftskomitees ist die Kolonie noch ganz woanders verzeichnet.“

Der überwiegende Teil der Polar-Touristen muss sich damit begnügen, die viel weniger urwüchsig Antarktische Halbinsel zu besuchen. Sie ist von Feuerland leicht zugänglich und eignet sich auch für Kreuzfahrtschiffe, die nur über eine dünne Eisverstärkung im Bug verfügen.

Ein Ziel, das kein Schiff auslässt, ist das Postamt von Port Lockroy mit angeschlossenem Souvenir-Shop. Jährlich 40 000 Briefe werden von dort aus mit britischem Antarktis-Stempel verschickt.

Von Umweltschützern argwöhnisch beobachtet, verständigen sich die 23 Passagierschiffe, die momentan in der Antarktis operieren, in den grandiosen Fjorden über Funk. Durch diese andauernde Koordination wollen sie verhindern, einander zu begegnen – was ihren Gästen



Antarktis-Touristen beim Bad in heißen Quellen* Illusion von unberührter Natur

die Illusion von unberührter Natur zerstören könnte.

An Bord der „Chlebnikow“, deren sechs Dieselmotoren zusammen 25 000 PS leisten, gilt „Kreuzfahrt“ als ein

* Oben: beim Zelten auf dem Eis; unten: auf Deception Island.



HEIDORN / LAIF

Eisberg-Kletterer: Auf der Jagd nach dem noch größeren Kick

Schimpfwort. „Wir sind auf einer Expedition“, widersprechen die Passagiere entrüstet.

Für eine Expedition geht es an Bord allerdings recht luxuriös zu. Dreimal am Tag finden sich die Passagiere in der Messe des Schiffs ein und lassen sich vom österreichischen Koch Kreationen der internationalen Küche servieren.

Ein illustrierter Kreis hat sich da versammelt. An einem Tisch etwa sitzen Jean und John, ein exzentrisches Ehepaar aus England, die kaum ein Wort miteinander wechseln. Dafür hat aber jeder der beiden ein vergilbtes Buch auf den Knien liegen und liest, während sich beide wie geistesabwesend Kaiserschmarrn zum Mund führen.

Schräg gegenüber sitzt Ann, ein Bond-Girl der ersten Stunde. Jedem, der den letzten freien Platz neben ihr einnehmen musste, zeigt sie ein Bild in Schwarzweiß. Darauf ist eine dunkelhaarige Frau mit verführerischem Blick zu erkennen, und Ann erklärt: „Das bin ich mit dreißig.“

Oder Gunnar: stets wohlgelaunter Ledergrößhändler aus Brasilien mit skandinavisch-deutschen Vorfahren. „Wie kann man dem lateinamerikanischen Chaos besser entfliehen als in die Antarktis“, sagt er auf Deutsch.

Gunnar ist Mitglied des in New York residierenden Explorer-Clubs, dessen Mitglieder sich zum Ziel gesetzt haben, möglichst den ganzen Globus bereist zu

haben. Nach der Definition des Clubs besteht die Welt aus 314 Regionen. Gunnar hat schon über 200 davon besucht. Einige Tische weiter sitzt eine Dame, die es sogar auf 312 Regionen bringt.

Mindestens 25 000 Dollar mussten die Passagiere für die Expedition bezahlen. Beseelt von dem Gefühl, eine vom Menschen verschonte Landschaft zu sehen, überbieten sie sich darin, die scharfen Naturschutz-Bestimmungen zu befolgen, die sich der weltweite Verband der Antarktis-Reiseveranstalter auferlegt hat. Sie alle kennen die Regeln („Pinguine nicht füttern“, „Mindestabstand fünf Meter einhalten“) in- und auswendig, weil sie schon ein halbes Dutzend Mal an die subpolaren Gestade gepilgert sind.

Die Quark-Touristen werden von Hub-schraubern und Schnellbooten an der Küste abgesetzt, von wo sie ausgiebige Wanderungen unternehmen.

Die Abenteuer-Touristen von Adventure Networks, einem anderen amerikanischen Reiseveranstalter, suchen noch einen größeren Kick: Sie springen mit Fallschirmen ab, klettern auf Eisberge und Felsmassive.

Anfang des letzten Jahres veranstalteten die Extremsportler sogar einen Marathon am Südpol. Fünf Endorphinsüchtige hechelten über die harsche Schneekrume und konnten 42 Kilometer lang sicher sein, dass sich die Welt wenigstens einmal im Leben nur um sie selbst dreht.

erstarrte Wasser ist wie ein sich in Zeitlupe windender Fluss.

„Die Kohnen-Station zum Beispiel wird erst in einigen zehntausend Jahren ins Meer stürzen“, sagt Steinhage, der jedoch Wert auf die Feststellung legt, dass dies kein Anzeichen für eine drohende Klimakatastrophe sei, sondern „ein ganz normaler Vorgang im Gesamtprozess des antarktischen Eisschildes“.

Wie kaum ein anderes Weltuntergangsszenario fürchten viele Menschen, dass die Polkappen abtauen und eine Sintflut auslösen könnten. „Doch für den, der diese unendliche Eiswüste sieht, relativiert sich diese Angst“, sagt Steinhage.

Der gewaltige Eispanzer der Ostantarktis, so lässt sich schon heute sagen, wird noch viele Jahrtausende intakt bleiben. Neueste Messungen deuten sogar daraufhin, dass sich der Eisschild dort an vielen Stellen noch weiter ausbreitet. Das Horrorszenario von den demnächst abschmelzenden Polkappen, so die frohe Botschaft der Polarforscher, entbehrt jeder Grundlage.

Etwas anders verhält es sich in der West-Antarktis. Die Massenbilanz der Antarktischen Halbinsel ist derzeit offenbar negativ. Genau dort kam es in jüngster Zeit immer mal wieder zu schlagzeilen-trächtigen Schelfeis-Abbrüchen – was aber nicht zur Erhöhung des Meeresspiegels führte, weil dieses Eis bereits vorher auf dem Wasser schwamm.

Besonders spektakulär waren die Abbrüche am Larsen-Schelfeis, von dem nur noch ein Drittel übrig geblieben ist. „Die-

ses Eisschelf wird sich in absehbarer Zeit nicht wieder aufbauen“, prophezeit Steinhage. „Die Temperaturen an der Halbinsel sind im Gegensatz zum Rest der Antarktis in den letzten fünf Jahrzehnten dazu noch angestiegen. Um 2,5 Grad sogar“, sagt der AWI-Forscher und gibt sogleich zu Bedenken: „Dabei könnte es sich aber auch um einen natürlichen Temperaturzyklus handeln.“

Eine Flugstunde später gleitet das Polarflugzeug immer noch über weiße Weiten. Die Eisschicht, so weisen es die Radardaten aus, ist aber inzwischen nur noch rund 200 Meter dick, und darunter befindet sich auch kein Fels mehr. „Wir fliegen nun über das Meer“, sagt Steinhage. Ohne erkennbaren Übergang hat das Messflugzeug die antarktische Küste passiert und steuert nun über das Schelfeis – jene Gletschermasse, die sich vom Festland aus mehr als hundert Kilometer auf das Meer schiebt.

borröhren unverzichtbar. Im Winter fegen Stürme mit teilweise 200 Stundenkilometern über die Station hinweg. Die Temperatur sinkt auf fast minus 40 Grad.

Neumayer, der logistische Mittelpunkt der deutschen Antarktis-Forschung, ist im Schelfeis versunken. „Die Station schwimmt mit dem Eisstrom mit“, sagt Überwinterer Markus Wölk. Jeden Tag driftet sie knapp 50 Zentimeter auf die Schelfeiskante zu, 180 Meter pro Jahr.

Doch bevor die Station dereinst im Meer versinkt, wird sie längst einen anderen Tod gestorben sein: Jedes Jahr drückt ein weiterer Meter Schnee auf den Stahltonnel und quetscht ihn langsam aber unweigerlich platt. „Jeden Monat kommt uns die Decke zwei bis drei Zentimeter entgegen“, sagt der 36-jährige Ingenieur aus Hamburg. Wölk deutet auf die mit Schraubbolzen zusammengesetzten Wellblech-Häute, die an einigen Stellen wie eine gequetschte Coladose aussehen.

in der Messe mit Süßigkeiten auffüllen, putzen und jede Menge Papierkram erledigen. Den einzigen chirurgischen Eingriff musste sie allerdings an sich selbst vornehmen. „Ganz am Anfang der Überwinterung habe ich mir einen Backenzahn gezogen“, berichtet Eli mit einem forschen Lachen und gibt sich keinerlei Mühe, den Stolz über ihre Dentaloperation zu unterdrücken.

„Ich habe vorher ein Lehrbuch studiert, mit meinem Zahnarzt daheim telefoniert und eine ordentliche Ladung Betäubungsmittel in das Zahnfleisch gespritzt“, erzählt sie und deutet auf die Stelle ihrer Wange, hinter der sich der entzündete Schmelz befunden hat: „Dann habe ich eine Zange genommen und zehn Minuten später war der Zahn raus.“

Spätestens seit dieser Selbstbehandlung war ihr der Respekt der acht Schicksalsgenossen sicher. Damit entsprach sie ziemlich exakt den charakterlichen Anforderungen, die seitens der AWI-Führung an den Leiter einer Forschungsstation gestellt werden.

Zu den wichtigsten Aufgaben eines Stationsleiters gehört, die Stimmung in einer gesunden Balance zu halten. Denn die Natur hält in der Antarktis für die Psyche besondere Herausforderungen bereit.

Besonders verwirrend für die Sinne ist das „Whiteout“. Dieses Phänomen entsteht immer dann, wenn sich eine dichte Wolkenschicht vor die Sonne schiebt und der weiße Himmel mit dem Schnee zu einer monochromen Masse verschmilzt.

„Das Weiße Schweigen“, so der Schriftsteller Jack London, reduziert die vom Auge empfangenen Sinneseindrücke gegen null; und wenn von außen nichts kommt, dann kann das Unterbewusstsein die Kontrolle über den Geist übernehmen. Die gleichförmige Fläche kann einen in seltsame Trancezustände versetzen. Antarktis-Fahrer erzählen sich gern, wie der amerikanische Admiral Richard Byrd auf seine erste Südpolar-Expedition zwei Särgen und zwölf Zwangsjacken für seine Mannschaft mitnahm.

Das andere Extrem nagt nicht minder am Gemüt. Die Polarnacht, in der 24 Stunden pro Tag absolute Dunkelheit herrscht, wirkt wie Isolationshaft.

Seit den Anfängen der Antarktis-Expeditionen sind die psychischen Folgen von Dunkelheit und Einsamkeit bekannt. Der amerikanische Mediziner Frederick Cook, der als einer der Ersten im Packeis überdauern musste, notierte 1898 in sein Tagebuch: „Der schwarze Vorhang, der zwischen der eisigen Einsamkeit und der äußeren Welt niedergegangen ist, hat sich auch über die Innenwelt der Seelen gelegt. Die Nacht saugt stündlich mehr Farbe aus unserem Blut.“

Die Symptome können komische bis drastische Formen annehmen. Da gab es den Stationsleiter, der seine Station in Brand setzte; den Forscher, der zu lispeln



GERALD TRAUPEL / DER SPIEGEL

Deutsche Polarstation Kohnen: Der Schweiß am Körper riecht nicht

Steinhages Ziel befindet sich kurz vor dem Ende des Schelfeises. Nur acht Kilometer vor der Abbruchkante liegt die deutsche Überwinterungsstation Neumayer. Von der Luft aus ist von dem unterirdischen Bauwerk kaum etwas zu sehen.

„Da hinten“, brüllt der Mechaniker Siegfried Judt gegen den Motorenlärm und deutet auf ein paar schwarze Punkte, „da liegt unser ‚U-Boot‘.“

Nur zwei holzbraune Treppentürme ragen aus der weißen Masse. Der Rest der Neumayer-Station liegt unter acht Meter Schnee begraben.

Wegen der extremen Witterungsbedingungen ist die unterirdische Bauweise der zwei parallel angeordneten Wohn- und La-

Rechtlich gesehen entspricht die Station einem Schiff. „Ich genieße den Status eines Freihandelskapitäns“, hallt die energische Stimme von Izabella Eli durch den Gang, der die hintereinander aufgereihten Wohncontainer verbindet, „und meine Leute zahlen Steuern wie ordentliche Seeleute.“

Die agile Frau mit den schulterlangen blonden Haaren ist von Haus aus Chirurgin in der niedersächsischen Provinz. 15 Monate hat sie sich jedoch für das AWI als Stationsärztin verpflichtet; und weil sie in letzter Konsequenz über Leben und Tod entscheiden muss, fällt ihr auch die Leitung der acht Überwinterer zu.

Mit einer Mischung aus Resoluteit und Fürsorge hat die Medizinerin das Eis-U-Boot durch den Polarwinter gesteuert. Halsweh musste sie behandeln, die Naschtröge



U. & M. WIEDE / ARCO DIGITAL IMAGES

See-Elefanten, Pinguine, Jungrobbe (u.) in der Antarktis: Leben am Limit

anfang; den Koch, der plötzlich mit seinem Beil fuchtelte.

Der kalte Entzug von der Zivilisation ist mittlerweile auch medizinisch besser untersucht und heißt Polar-T3-Syndrom. Der Mediziner Lawrence Palinkas hat unlängst Überwinterer der amerikanischen McMurdo-Station befragt. Über 50 Prozent von ihnen berichteten über Depressionen, Reizbarkeit, Schlaflosigkeit und Bewusstseinsprobleme.

Als Ursache fand Palinkas einen Mangel an dem Hormon Thyroxin. Mit geringen Mengen dieses Stoffes konnte er die Stimmung der Überwinterer merklich verbessern. „Diese Studie könnte in Zukunft nicht nur für Polarstationen, sondern auch für ältere, isolierte Menschen von Nutzen sein“, erklärt Palinkas.

Immerhin ist der „schwarze Vorhang“, den Frederik Cook Ende des 19. Jahrhunderts noch zwischen daheim und der Antarktis beklagte, mittlerweile löchrig geworden: In der Neumayer-Station misst dieses Loch 64 Kilobit. Das entspricht der Übertragungsrate einer heimischen ISDN-Leitung – nur dass die Verbindung nicht über ein Kabel, sondern den geostationären Satelliten Intelsat 705 führt. Zwei Telefon-, ein Fax- und ein Datenkanal stehen den neun Überwinterern offen.

Jeder von ihnen hat seine eigene Taktik, das Prinzip ist jedoch stets das gleiche: um jeden Preis die Langeweile verhindern.

Auch nach 13 Monaten im Eis hat sich Andrew Klaas seinen rheinischen Frohsinn bewahrt. Der Stationsmeteorologe lässt jeden Morgen um elf Uhr einen Wetterballon steigen. Unten in der Station verfolgt Klaas, wie die Messdaten auf seinem Computer auflaufen. Auf dem Rechner daneben läuft ein Schachprogramm. In den Wintermonaten hat er mit einem Forscherkollegen der südafrikanischen Station Sanae gespielt. Die Züge tauschten sie über Kurzwelle aus. „Gedauert hat die Partie am



J. W. CHARLES / RAPHO / AGENTUR FOCUS

Ende ein halbes Jahr“, erzählt Klaas. „Es hat einfach die Zeit gefehlt.“

Dass die Zeit der Isolation auf Neumayer vorbei ist, spüren die meisten Überwinterer daran, dass sie plötzlich krank werden. Dieses Jahr schlug das Virus auf den Magen: Durchfall, Übelkeit, Gliederschmerzen.

Der grippale Infekt hat auch einen Namen: das „Polarstern“-Virus. Eingeschleppt haben den Krankheitserreger die Sommergäste, die an Bord des Forschungseisbrechers „Polarstern“ eingetroffen sind.

Von der Station aus gut erkennbar, zeichnet sich die Silhouette des 118 Meter langen Schiffs am Horizont ab. Es liegt an der Schelfeisgrenze, jener gut zwölf Meter hohen Abbruchkante der aus dem Kontinent langsam herausgepressten Gletscher. Direkt vor einem großen Eisberg, der sich in einem Sturm vor zwei Jahren in die Abbruchkante hineingerammt hat.

Vom Frachtdack des AWI-Schiffs aus verlädt die Mannschaft Container auf das Eis: 100 000 Liter Diesel für die Stromaggregat, Ersatzteile für die Pistenraupen, 1,8 Tonnen Fleisch für 6000 Mahlzeiten, die über das Jahr auf Neumayer zubereitet werden sollen.

In seiner Kabine sitzt derweil Dieter Fütterer, der wissenschaftliche Fahrtleiter, über eine riesige Seekarte gebeugt und bereitet die Forschungsarbeiten für die Rück-

fahrt der „Polarstern“ vor. Auf dem 0. Breitengrad, der von Südafrika senkrecht hinunter in die Antarktis führt, hat er eine Reihe von Punkten eingezeichnet und mit einer Linie verbunden.

„Das war unser Kurs auf der Hinfahrt“, erklärt Fütterer. Parallel dazu verläuft eine zweite Linie, ebenfalls mit Punkten versehen. „Die stehen für jeweils eine Verankerung auf dem Meeresboden“, sagt der Meereskundler, „da hängen die Messgeräte dran, mit denen wir die Tiefenströmung des Ozeans aufzeichnen.“

Vor zwei Jahren sind die Instrumente bis auf eine Tiefe von 5000 Metern versenkt worden. „Jetzt ernten wir die Daten“, erklärt Fütterer. Per Satelliten-Navigation steuert die „Polarstern“ die schwimmenden Messstationen an, die unter der Wasseroberfläche treiben. Der Auslegekran am Heck der Eisbrechers fischt die hoch empfindlichen Geräte (von denen jedes so viel kostet wie ein Einfamilienhaus) aus dem tiefblauen Wasser.

Mit der Investition werde der Menschheit ein großer Gefallen getan, verspricht Fütterer. „Wir müssen den Wärmetransport der Ozeanströmung bilanzieren, um zu klären, wie sich das Klima zukünftig entwickeln wird“, sagt Fütterer, der auch Professor an der Universität Bremen ist.

Im Weddell-See, das sich östlich der Antarktischen Halbinsel über eine Fläche von acht Millionen Quadratkilometern erstreckt, ist jener natürliche Klimamotor verborgen, den die Paläoklimatologen erst in seiner ganzen Bedeutung zu begreifen beginnen – eine gigantische unterseeische Pumpe, die das globale Strömungssystem am Laufen hält.

Große Teile des Weddell-Sees sind von Schelfeis überdeckt, wodurch das Wasser auf bis zu minus 2,7 Grad abgekühlt wird – nirgends ist es in den Ozeanen kälter als dort. Das kalte, schwere Wasser stürzt im Weddell-See in die Tiefe, vier bis sechs Millionen Kubikmeter in der Se-



Transport-Konvoi an der Neumayer-Station

FOTOS: GERALD TRAUFFETTER / DER SPIEGEL

kunde. Von dort wälzt es sich weiter Richtung Norden. Das gesamte System transportiert täglich 24 Billionen Kilowattstunden über den Golfstrom nach Norden. „Erwärmt sich der Golfstrom nur um ein zehntel Grad, ist das für die Atmosphäre eine riesige Menge an Energie“, sagt Fütterer.

Zehn Jahre werden die Messgeräte die unterseeische Mischanlage beobachten. Bis jetzt weisen sie für den südlichen Ozean einen Temperaturanstieg von einem zehntel Grad aus. Ein zehntel Grad mehr, was vielleicht erklären könnte, warum es in der Westantarktis in den letzten Jahren wärmer geworden ist. Ein zehntel Grad mehr, das die Kraft des Förderbandes vom Süden in den Norden verstärken könnte. Was dies für das Klima im Norden konkret bedeutet, vermag indes noch keiner der Experten vorherzusagen.

Die Daten werden jedenfalls schon sehnsüchtig von Klimamodellierern wie Lohmann erwartet, dessen Modelle zur Berechnung globaler Klimatrends dringend auf frische Beobachtungsdaten angewiesen sind. So sollen sich Daten aus der Vergangenheit und Gegenwart zu Aussagen über die künftige Fieberkurve des Planeten verwandeln.

Eines aber, resümiert Polarforscher Fütterer, stehe schon jetzt fest: „Unsere Klimaküche liegt im Süden.“

Die Worte des 64-Jährigen werden von Musik überlagert. Aus der Bordsprechanlage scheppert die Pop-Arie „Time to say goodbye“. Die „Polarstern“ legt von der Schelfeiskante ab.

Wer in der Neumayer-Station überwintern will, muss erst einmal einen psychologischen Praxistest bestehen. Acht Tage lang

kraxeln die Kandidaten über einen österreichischen Gletscher, retten sich gegenseitig probeweise aus Gletscherspalten. Wer nicht mit anpackt, keine Konflikte offen austragen kann und beim geselligen Beisammensein auf der Hütt'n lieber in seine Kammer kriecht, der wird die Gletscher des Südens nie zu Gesicht bekommen.

Jahrzehntelang waren die deutschen Antarktis-Rekruten ausschließlich Männer – aus Tradition. Früher waren die Polarforscher davon überzeugt, dass die Antarktis ein „frauenfreier, friedlicher weißer Kontinent“ bleiben sollte, wie noch 1968 in der Fachzeitschrift „Antarctic“ gefordert wurde.

Es waren schließlich die Amerikaner, die 1974 erstmals Frauen zur Überwinterung in McMurdo zuließen: die eine war Nonne und die andere „im reifen Alter“ – was nach offizieller Lesart bedeutete, dass sie selbst bei solchen Männern keine Triebe mehr wecken konnte, die bereits seit Monaten unter Liebesentzug litten.

Auch die Verantwortlichen des AWI fürchteten sich damals noch vor gemischtgeschlechtlichen Mannschaften. Schließlich

reiche die Dauer einer Überwinterung aus, so die Begründung, um Nachwuchs zu zeugen, auszutragen und zu gebären.

Doch bislang ist noch kein antarktischer Spross deutscher Nationalität auf die Welt gekommen – obwohl das AWI sich inzwischen längst darum bemüht, stets auch einen Mindestanteil an weiblichen Überwinterern zu finden.

„Wir sind so was wie Quotenfrauen“, gibt Stationsleiterin Eli offen zu. Zwei oder drei Frauen beflügeln die gruppenspezifischen Pro-

zesse, so lautet die Erfahrung aus bislang fast einem Dutzend zweigeschlechtlicher Teams. „Männer sind seltener bereit, Schwächen und Fehler einzugestehen“, glaubt die Ärztin. „Diesen Mangel an Teamfähigkeit können Frauen kompensieren.“

Für die Polarforscher der Neumayer-Station ist der eigentümliche Lärm ein Naturschauspiel: Tag für Tag hallt in den Sommermonaten das Gekrächze von gut zehntausend Kaiserpinguinen von der Schelfeiskante herüber. Die Tiere stehen auf dem Meereis, umrahmt von mächtigen Eisbergen.

Im antarktischen Sommer schreien die flauschigen Jungtiere am lautesten nach Nahrung. Nimmermüde hasten dann die Elterntiere zum offenen Meer, wo sie nach Kleinkrebsen wie Krill tauchen, um es dem Nachwuchs in den Rachen zu reihern.

In der warmen Jahreszeit, wenn das Thermometer auch mal kurze Zeit die Null-Grad-Marke überspringt, gleiten die Pinguine auf ihren prall gefüllten Bäuchen lustvoll an Eisschollen hinab. Ihr verspieltes Wesen lässt fast vergessen, dass sie wenige Monate zuvor noch dem Erfrierungstod nahe waren.

Es sind stets die männlichen Tiere, die den Winter über die Eier ausbrüten. Sie stehen da wie Statuen, jeder ein Ei auf seinen Füßen balancierend, und haben einen Solidarpakt gegen die Kälte geschlossen: Die Pinguine bilden einen dichten Pulk. Wird es den am äußeren Rand stehenden zu kalt, watscheln sie in die Mitte, wo sie sich wieder aufwärmen. Wenn gegen Ende des Südpolarwinters die Jungen schlüpfen, sind die Männchen vollkommen ausgezehrt. „Die Tiere der Antarktis leben immer am Limit“, sagt Sven Ramdohr, Tierforscher am AWI.

Der hohe Selektionsdruck hat die Evolution zu wahren Rekordleistungen getrie-



Mediziner Kapieske
Flucht zu sich selbst



ben. Der spindelförmige Körper des Pinguins etwa hat eine doppelt so gute Stromlinienförmigkeit wie jedes vom Menschen in dieser Form entwickelte Gefährt. Mit dieser Energiesparbauweise taucht er mühelos 500 Meter tief und erschließt sich damit wichtige Jagdreviere.

In einem noch weiteren Radius bewegt sich das größte auch auf dem Land heimische Tier der Antarktis, der See-Elefant. Die drei Tonnen schweren Kolosse sind ein weiteres Forschungsfeld von Ramdohr. Der ausgebildete Veterinär stellt den Tieren mit einem Blasrohr nach. Auf dem Eis, wo sie sich von ihren bis zu 1500 Meter tiefen Tauchgängen erholen, jagt er ihnen einen Pfeil mit Betäubungsmittel in das dicke Fettpolster.

Dabei muss der ehemalige Zoo-Mediziner aufpassen, nicht selbst von einem See-Elefanten kampfunfähig gemacht zu werden. Das massive Tier kann urplötzlich einen eineinhalb Meter langen Satz machen. Ramdohr: „Wenn es sich auf dich schmeißt, endet das Kräftemessen tödlich – natürlich zu deinen Ungunsten.“

Während der Narkose befestigt der Forscher einen Sender auf dem Rücken des Warmblüters. So verfolgt er über Monate die Fahrte des fettleibigen Wandergesellen. 70 bis 80 Kilometer am Tag, so zeigen die Bewegungsprofile, taucht das Tier durch das Polarmeer. Zwischen Jagd- und Fortpflanzungsrevier legt es gut 2000 Kilometer pro Saison zurück.

Mit den Messdaten sollen auch die Nahrungsgebiete der See-Elefanten besser erforscht werden. Denn Ramdohr und seine Kollegen fürchten, dass der Mensch dem See-Elefanten zum ernststen Konkurrenten geworden ist. Hochsee-Fischereiflotten fangen Tintenfisch, der auch Hauptnahrungsquelle des See-Elefanten ist. „Das könnte erklären, warum die Bestände derzeit zurückgehen“, sagt Ramdohr.

Die wohl bizarrsten Wesen der Antarktis leben in noch größerer Tiefe, als See-Ele-

fanten sie erreichen: am über 5000 Meter tiefen Boden des Südpolarmeers. In einem grobmaschigen Schleppnetz befördern AWI-Forscher Proben vom Grund und lassen es auf das Deck des Eisbrechers klatzen: Zuerst prasseln Steine und Schlamm auf den Schiffsboden; dann spülen die Wissenschaftler mit eiskaltem Wasser seltsame Organismen frei – Seescheiden, Meeresaseln, Flohkrebse. Viele Tierarten vom Meeresgrund hat nie ein Mensch zuvor gesehen.

Für die weniger tiefen Gewässer haben die AWI-Forscher eine Videokamera an Bord eines Unterwasserroboters installiert. Auf den Bildschirmen unter Deck des Forschungsschiffes kommen die Biologen kaum aus dem Staunen heraus: Wie in einem Wald stehen Haarsterne, Schwämme und Korallen nebeneinander und wiegen ihre gelben, grünen und rötlich schimmernden Ausleger in der Strömung.

„In der Antarktis gelten nicht die üblichen Lebensspannen von Zellen“, erklärt Gil das Phänomen. Jeder Organismus lebt nur so lange, wie sich seine Zellen teilen – je häufiger sie das tun, desto mehr Schaden nimmt ihr Erbgut. Schuld an diesen Veränderungen sind unter anderem Sauerstoffradikale, die sich beim Verbrennen von Sauerstoff in der Zelle bilden. Je niedriger die Temperatur, desto niedriger ist auch der Sauerstoffumsatz – und desto weniger Schäden treten am Erbgut von Zellen auf: So lautet die Gleichung für das antarktische Methusalem-Phänomen.

Das üppige Leben an den nährstoffreichen Küstenrändern der Antarktis steht im krassen Gegensatz zum verwaisten Innern des Kontinents. Lange Zeit hatte eigentlich kaum jemand damit gerechnet, im Eis überhaupt auf Leben zu stoßen. Ein Irrtum.



Verbindungsgang in der Neumayer-Station: Platt gedrückt wie eine Coladose

„Verglichen mit ihren Artgenossen in wärmeren Gewässern sind diese Exemplare von Schwämmen riesig“, erklärt Meeresbiologin Juana Marianne Ragua Gil. Während sie etwa vor der Küste Kanadas nur einige Dezimeter groß werden, erreichen sie in der Antarktis die stattliche Größe von zwei Metern.

Das Rätsel ihres Riesenwuchses liegt im verlangsamtsten Stoffwechsel in ihren Zellen. Bei den extrem niedrigen Temperaturen in den südpolaren Gewässern wachsen die Organismen wesentlich langsamer, dafür sterben sie aber auch nicht so schnell. Das zwei Meter große Exemplar aus dem Ross-Meer jedenfalls, das die AWI-Forscher untersucht haben, muss nach neuesten Schätzungen mehr als zehntausend Jahre alt sein. Ein wissenschaftlicher Rekord. Es ist das bislang älteste Lebewesen, das auf der Welt gefunden wurde.

Sogar an dem wohl unwirtlichsten Ort herrscht Leben: mehr als drei Kilometer unter dem Eis.

Am Kältepol der Erde, der Wostok-Station, erstreckt sich ein 270 Kilometer langer unterirdischer See. Die Russen stießen auf den Wostok-See bei einer Tiefbohrung. Sie trauten sich aber nicht, die Fräse bis zum See durchzutreiben, sondern stoppten den Bohrer knapp oberhalb der Wasseroberfläche. An dieser Stelle hatte sich eine Schicht aus gefrorenem Seewasser gebildet.

Es war reichlich knapp. Fast hätte der Bohrer den vor gut 20 Millionen Jahren versiegelten See mit Keimen kontaminiert, die aus der Außenwelt stammen. Der saubere Vorstoß in die Unterwelt soll nun mit Weltraumtechnik gelingen.

„Die Nasa entwickelt derzeit eine Sonde, die sich auf ihrem Weg nach unten ste-



GERALD TRAUFFETTER / DER SPIEGEL

Bergkette in der Westantarktis

rilisiert“, erklärt AWI-Glaziologe Miller, der an den Plänen beteiligt war. Für die Amerikaner ist das Experiment ein Probe-lauf: In einigen Jahren wollen sie zum Jupiter-Mond Europa fliegen, auf dem verblüffend ähnliche Bedingungen wie in der Antarktis herrschen. Europa ist ebenfalls mit Eis überzogen, und darunter befindet sich Wasser, das Medium, in dem auch auf der Erde Leben entstand. „Wenn es in unserem Sonnensystem noch andere Organismen gibt, dann am ehesten dort“, glaubt Miller.

Doch vor allem könnte die Erforschung des Wostok-Sees helfen zu verstehen, wie einst das Leben auf der Erde seinen Lauf nahm. Denn in dem Verlies unter Eis, so die Hoffnung von Evolutionsbiologen, existieren vielleicht noch Mikroben aus der Urzeit. Ist in der Antarktis gar eine Art Parallel-Evolution abgelaufen?

Unlängst gelang Forschern im gefrorenen Wasser des Wostok-Sees eine erste aufregende Entdeckung: Sie fanden die DNS von Mikroben, die jenen robusten und urchinlichen Einzellern ähneln, wie sie auch im Ozean rund um heiße vulkanische Quellen gefunden wurden.

Für Evolutionsbiologen sind die Wostok-Mikroben nun rare, aber faszinierende Studienobjekte. Miller: „Schließlich hat die Entwicklung der Antarktis-Einzeller einen ganz anderen Weg genommen als bei uns auf der Erdoberfläche.“

Mit dem ersten Sonnenuntergang fällt für die meisten Forscher der Vorhang. Bereits gegen Ende der Sommersaison

stürzen die Temperaturen in den Keller, gefolgt von stärkeren Winden und Schneedrift.

Von nun an bereiten sich die Überwinterer auf die Polarnacht vor. Uwe Kapi-ske, der neue Stationsarzt für die nächsten 15 Monate, inventarisiert die Medikamente, sortiert die Krankenakten seiner neun Überwinterungs-Gesellen.

Kapi-ske klingt wie Dieter Bohlen persönlich. Statt zu singen versteht sich der Gefäßchirurg auf philosophische Zitate – von Friedrich Nietzsche bis zu Erasmus von Rotterdam.

Für den 47-Jährigen ist seine zweite Überwinterung eine Art Menschenstudie – und die schließt auch ihn selbst ein. „Diese Arzneien hier brauchst du eigentlich fast nie“, sagt Kapi-ske. „Die Leute werden dir nur krank, wenn die Laune nicht stimmt.“

Seine potenziellen Patienten seien vor allem all jene, die die Antarktis als einen Fluchtpunkt aus ihrem bisherigen Leben sehen. „Die Idee ist natürlich verführerisch“, sagt Kapi-ske: die Wildnis, die Einfachheit der Natur, die fast vollständige Abwesenheit allen Zivilisations-stresses.

In der weißen Weite der Antarktis, so Kapi-ske, fühle man sich „wie eine Ameise auf einer Tischdecke“. Doch derart auf sich selbst zurückgeworfen zu sein, ist eine trügerische Freiheit: „Wenn in dir nur Leere ist, wirst du sie entdecken – und dann wird es dir schlimm ergehen.“

An der amerikanischen Südpolstation gibt es für jene Opfer einer gescheiterten

Antarktis-Flucht den Ausdruck: „Der ist fertig wie ein Brötchen.“ Die Diagnose fällt in den meisten Fällen nicht schwer: Der Überwinterer steht, den Blick nach innen gerichtet, apathisch im Abseits. Gefährdet sind vor allem Wiederholungs-Überwinterer, bei denen die Bindung zu Freunden und Verwandten zu versiegen droht.

Auch bei Kapi-skes Lebenslauf könnte man an Flucht denken: Ausbildung zum Mediziner, mit Unterbrechungen; anschließend Schufterei im Krankenhaus-OP mit Kollegen, „die ihre Patienten grob und zynisch behandeln“.

Als sich Kapi-ske von seiner Frau scheiden ließ, habe ihn „nichts mehr gehalten“. Sein Leben ist seitdem eine einzige Reise: Nepal, Afrika, Peru. „Wenn ich unterwegs bin, dann will ich nicht nur kurz irgendwo hinfliegen, sondern wirklich dort sein.“

Die Stellenausschreibung für die Neumayer-Station kam ihm wie gerufen. Nach seiner ersten Überwinterung war klar: Für ihn war es keine Flucht ins nirgendwo, sondern zu sich selbst.

Kapi-ske zitiert dabei gern aus der Biografie von Richard Byrd, einem Admiral der US-Marine, der als erster Mensch allein in der Antarktis überwinter-te.

Byrd berichtet in seinem Buch „Aufbruch ins Eis“ über eine Art inneres Gleichgewicht, das er nur in der menschenleeren Antarktis erlangen konnte: „Ein Gefühl, das bis in die Tiefen der menschlichen Verzweiflung vordrang und sie für grundlos befand.“

GERALD TRAUFFETTER