

# Dirk Notz



Foto: TORSTEN HELLER

Für alle Fragen rund ums Klima begeistert sich **DIRK NOTZ**, der seit Kurzem eine Forschungsgruppe am **MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR METEOROLOGIE** in Hamburg leitet, aus vielen Gründen – auch wegen der Naturerfahrung, die er bei den abenteuerlichen Expeditionen in die Arktis macht.

Das Foto fällt sofort ins Auge. Die hellblau schimmernden Eisberge auf dem Bild, das neben dem Computer im Büro von Dirk Notz hängt, erinnern an eine Reise in die Arktis. Immer wieder schließt er sich Expeditionen dorthin an. Das liegt in der Natur seiner Forschung: Er möchte die Rolle des Meereises im Klimasystem aufklären. Seit Kurzem leitet er am Max-Planck-Institut für Meteorologie eine Forschungsgruppe, die sich diesem Ziel verschrieben hat.

In der nördlichen Polarregion sammelt Dirk Notz nicht nur Daten, sondern auch Eindrücke einer Landschaft von kalter Schönheit – und manch abenteuerliche Geschichte. Zum Beispiel diese aus dem Winter 2004: Notz und vier weitere Wissenschaftler hatten gerade eine einsame Hütte an einem Fjord auf Spitzbergen bezogen, in der sie zwei Wochen lang wohnen sollten. „Als am ersten Tag der älteste unseres Teams, Jamie Morison, zum Zähneputzen vor die Tür trat, blickte er direkt in die Gesichter einer Eisbärin und ihres Jungen“, erzählt Dirk Notz. Die Bären waren darüber aber offenbar genauso erschrocken wie der verschlafene Forscher, machten auf der Stelle kehrt und galoppierten davon.

Und in diesem Stil ging es gleich am nächsten Tag weiter – als hätten die Expeditionsteilnehmer nicht schon genug Respekt vor den Gefahren ihres Unternehmens. „Als wir am Abend von unseren Messungen zur Hütte zurückkehrten, hatte ein Eisbär die Toilettentür komplett zerlegt“, sagt Notz und in seiner Stimme schwingt eine Spur Galgenhumor mit. Die Tür zur Nebenhütte, wo die tiefgefrorenen Lebensmittel lagerten, und die Tür zur Haupthütte, wo noch mehr Essbares zu finden gewesen wäre, blieben dagegen unversehrt. „Da haben wir einfach nur Glück gehabt, dass gerade niemand auf der Toilette saß.“

Ein derart fleghaftes Verhalten des pelzigen Besuchers kann man schon fast undankbar nennen. Schließlich geht es Dirk Notz und seinen Mitarbeitern letztlich darum, den Lebensraum des Eisbären zu erhalten. Ein erster Schritt dahin ist ein besseres Verständnis dafür, wie schnell das arktische Meereis im sich aufheizenden Treibhaus Erde schmilzt und wie sein Verschwinden den Klimawandel möglicherweise noch verstärkt.

Messungen von U-Booten zeigen, dass das Eis seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts im Schnitt um 40 Prozent dünner geworden ist – und dabei sind die starken Schmelzen der letzten Sommer noch nicht einmal berücksichtigt. Und Satelliten-Aufnahmen belegen, dass die Fläche, die im Sommer von Meereis bedeckt ist, seit den 1970er-Jahren um fast vier Millionen Quadratkilometer geschrumpft ist: ein Rückgang um mehr als das Zehnfache der Fläche der Bundesrepublik. Das dunkle Meer, das unter dem schwindenden Eis zum Vorschein kommt, speichert die Wärme der Sonnenstrahlen zudem viel besser als das helle Eis, das die Strahlung größtenteils reflektiert. So beschleunigt sich die Erwärmung, und noch mehr Eis schmilzt. „Möglicherweise wird der Arktische Ozean schon Mitte des Jahrhunderts im Sommer weitestgehend eisfrei sein“, sagt Dirk Notz.

## OZEANISCHE THERMODECKE IN GEFAHR

Heizt sich die Atmosphäre so weit auf, dass sich das Eis sogar im Winter zurückzieht, verliert der Ozean auch noch seine Isolierschicht: „Noch funktioniert das Meereis wie ein Deckel auf einem Topf mit heißem Wasser“, erläutert Dirk Notz. Ohne Meereis gäbe der Ozean gigantische Mengen an Wärme an die Atmosphäre ab. „Denn die Temperatur des

salzigen Ozeanwassers liegt im Winter um den Gefrierpunkt, während die Temperatur der Luft über dem Meereis häufig unter minus 30 Grad Celsius sinkt“, sagt der Forscher.

Um diese Entwicklung genauer und zuverlässiger vorherzusagen, arbeitet der Meteorologe an neuen Modellen. Sie sollen die Physik des Meereises besser berücksichtigen als die heute möglichen Simulationen des künftigen Klimas. Als Handwerkszeug bedient er sich dabei der Mathematik. „Mathematik ist eine wunderbare Sprache“, sagt Notz lächelnd. „Die Komplexität der Welt in Formeln so genau wie möglich auf den Punkt zu bringen, fasziniert mich.“

Die Mathematik kann Notz als Meteorologe in den Dienst des Verantwortungsgefühls stellen, das er für die Welt empfindet. Eine Haltung, die auch aus seiner Nähe zur Natur erwächst: Dirk Notz ist mit seinen drei Schwestern in einem Einfamilienhaus in Hamburg-Harburg nicht weit eines Naturparks aufgewachsen. Mit seinen Freunden streifte er dort oft durch die Wälder. „Wir haben auch einfach mal eine Woche lang in einer Hütte im Wald gehaust und dort Forellen geräuchert.“

In seiner Jugend machte sich auch schon sein Forscherdrang bemerkbar, seine Eltern dürften daran einen Anteil haben: Der Sohn einer Lehrerin und eines Physikers hatte schon während seiner Schulzeit großes Interesse an den Naturwissenschaften und führte mit seinem Vater Gespräche über physikalische Phänomene. „Ich bin gerne zur Schule gegangen“, sagt Dirk Notz.

Das naturwissenschaftliche Interesse und die Liebe zur Natur kann der Meteorologe heute auf seinen Forschungsreisen ins nördliche Polarmeer ausleben: „Eisberge im Morgenlicht. Schneestürme, in denen man nicht mehr aufrecht stehen kann. Heißer



Expedition aufs Eis: Dirk Notz bohrt in eine Scholle, um ihre Dicke zu bestimmen.



FOTOS: TORSTEN HELLER

Kakao in der Mittagspause. Raureif, der vom Schlafsack ins Gesicht rieselt“, das seien fantastische Erlebnisse. Besonders beeindruckend seien die Begegnungen mit Tieren. Etwa die mit Belugawalen in einer von Gletscherwänden eingefassten Lagune. „Dort wimmelte es nur so von Seevögeln, und vor diesem Szenario bliesen die Wale ihren Strahl in die Luft.“ Ebenso ergriffen hat ihn der Anblick einer Eisbärin, als sie ihren zwei verspielten Jungen beibrachte, wie man durch Hüpfen auf eine Robbenhöhle möglicherweise zu Nahrung kommen kann.

Begeistert schwelgt Dirk Notz in Erinnerungen: „In ihrer unnachahmlichen Art stehen Pinguine auf dem Eis und schauen neugierig dem Forschungsschiff zu, das da vorbeifährt.“ Als er auch noch malerisch die Pastellfarben am Horizont beschreibt, Stunden bevor über dem Polarmeer die Sonne aufgeht, sind die Polarregionen sehr präsent an diesem Sommertag in Hamburg.

Zum ersten Mal erlebte er die Arktis, als er 1999 auf Spitzbergen ein Jahr lang arktische Ozeanographie und arktische Meteorologie studierte. Da hatte er sein Studium der Meteorologie an der Universität Hamburg schon fast abgeschlossen. Den Absteiger nach Spitzbergen unternahm er zunächst aus reiner Neugier, wie manches andere auch. „Meine Eltern haben mich dabei immer unterstützt und sie haben mir vertraut“, sagt

Notz. „Sie haben meine Interessen gefördert, auch wenn das zu diesem Zeitpunkt nicht zu einem konkreten Ziel führte.“

Heute profitiert er davon, und der Studienaufenthalt dürfte dazu beigetragen haben, sein Interesse auf das Meereis als Klimafaktor zu lenken. Dass aus dem Interesse ein Forschungsprojekt werden könnte, zeichnete sich schon kurze Zeit später ab: Nur wenige Monate nach seiner Rückkehr von Spitzbergen begann er seine Diplomarbeit zum Thema „Prozesse der Meereisentwicklung in der sommerlichen Arktis“. Betreut hat diese Arbeit unter anderem Miles McPhee von der University of Washington in Seattle. Notz hatte McPhee während seines Aufenthalts auf Spitzbergen kennengelernt, und die Kooperation von damals währt bis heute.

#### SALZLAKE STEUERT DEN WASSERKREISLAUF

Während seines Aufenthalts in Seattle traf Notz auch seinen zukünftigen Doktorvater, Grae Worster von der Universität Cambridge. Aus einer zunächst zufälligen Begegnung in Seattle entwickelte sich ebenfalls eine längere Zusammenarbeit, die darin gipfelte, dass Dirk Notz nach dem Abschluss seines Studiums nach Cambridge wechselte und dort in den Jahren 2002 bis 2005 seine Dissertation verfasste. Diesmal ging es generell um thermodynamische und hy-

drodynamische Prozesse im Meereis, vor allem um das Salz im Eis.

Anders als Eis in einem Süßwassersee formt Meereis keinen kompakten Block. Es bildet vielmehr millimeterdünne Scheiben, zwischen denen sich Salzlake sammelt. Je mehr Wasser gefriert, desto mehr Salz konzentriert sich in der Lake. Für die Eigenschaften des Meereises ist dieser Salzgehalt entscheidend. Von ihm hängt etwa ab, wie gut das Eis die Wärme des Meeres isoliert.

Noch wichtiger für das Klimasystem der Erde ist jedoch, dass ein großer Teil der Salzlake, die zwischen den Eisblättern gespeichert ist, mit der Zeit in den Ozean fließt. Nicht zuletzt durch diesen Zufluss hochkonzentrierter Salzlake kann Meerwasser in den Polarregionen so schwer werden, dass es bis zum Meeresgrund sinkt. Von dort breitet es sich über die Weltmeere aus und bringt deren Wassermassen in Bewegung. Kaltes Wasser strömt in warme Regionen, nimmt dabei Wärme auf, transportiert sie in kühlere Gegenden und sorgt dort für mildere Temperaturen. Um diesen Kreislauf zu beschreiben und vorherzusagen, wie er sich unter veränderten Klimabedingungen entwickelt, müssen Klimaforscher also den Salzgehalt im Meereis richtig berechnen.

Dafür hat Dirk Notz schon während seiner Doktorarbeit in Cambridge gemeinsam mit Grae Worster ein Modell aufgestellt. Demnach soll-

te das Eis direkt an der Grenze zum Ozean genauso viel Salz enthalten wie das Meerwasser. Messungen hatten bis zu diesem Zeitpunkt jedoch immer ein anderes Ergebnis geliefert: Sie wiesen im Eis deutlich weniger Salz nach als im Wasser.

„Normalerweise gilt dann ein Satz von Richard Feynman“, sagt Dirk Notz. Der amerikanische Physiker hatte einmal kühl festgestellt: „Es spielt keine Rolle, wie schön deine Theorie ist. Es spielt keine Rolle, wie schlau du bist. Wenn sie nicht mit den Messergebnissen übereinstimmt, dann ist sie falsch.“ Damit hätten Notz und Worster ihre Theorie eigentlich begraben müssen, wollten aber nicht. Und das aus gutem Grund: Die Theorie, mit der sie das System aus Eis und Salzwasser beschrieben haben, fußt auf Prinzipien, die in ähnlichen Stoffgemischen sehr gut greifen.

„Nachdem wir unser Modell noch einmal gründlich auf Fehler überprüft hatten, haben wir uns das übliche Messverfahren für den Salzgehalt des Eises angeschaut“, sagt Dirk Notz. Dabei stellten sie fest, dass ihr Selbstbewusstsein gerechtfertigt war. Bis zu diesem Zeitpunkt bestimmten Meereskundler die Salzkonzentration nämlich im Schmelzwasser von Bohrkernen, die sie aus dem Eis drehten. „Wenn die Bohrkernkerne aus dem Eis gezogen werden, fließt ein Teil des Salzwassers aus ihnen heraus“, erklärt Dirk Notz: „Ähnlich wie Wasser aus einem Schwamm trieft, wenn man ihn aus einem Eimer nimmt.“ Das war zwar bekannt, wurde aber stets vernachlässigt.

Tatsächlich waren die Verluste auch nicht groß, als das Eis vor Beginn des

Klimawandels noch dick war. Seit das Meereis jedoch immer dünner wird und sich im warmen Meereis immer mehr Salzlake befindet, ist das anders. Daher entwickelten Notz und Worster ein Instrument, mit dem sie den Salzgehalt direkt in neugebildetem Meereis bestimmen können: Sie messen den Widerstand zwischen zwei Drähten im Eis, die fünf Millimeter Abstand zueinander haben. Aus diesen Messungen ergibt sich wiederum der Salzgehalt. Praktisch heißt das: Die Forscher hängen im Winter eine Art Leiter aus Paaren der Drähte ins gefrierende Wasser. So können sie in jeder gewünschten Tiefe des Eises seinen Salzgehalt feststellen, sobald das Wasser gefroren ist.

#### MESSERGEBNISSE, DIE NACHDENKLICH STIMMEN

„Bei minus 30 Grad Celsius verlegten wir in der Eiswüste Kabel, schlossen Generatoren an, tippten mit klammen Fingern auf unseren Laptops und hoben dabei immer wieder den Blick, um am Horizont nach möglicherweise herannahenden Eisbären zu suchen“, erzählt Dirk Notz. Der Einsatz unter den unwirtlichen Bedingungen hat sich gelohnt. Nun stimmten die Messergebnisse sehr gut mit den Voraussagen der Theorie überein.

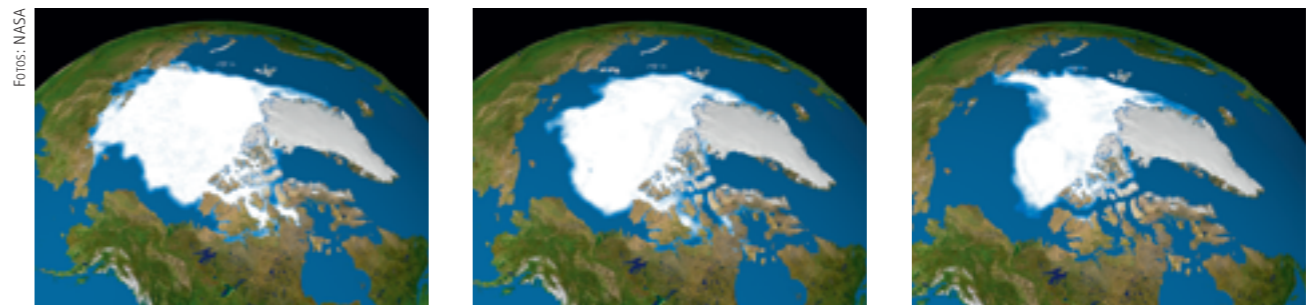
Trotzdem kam bei den Wissenschaftlern nur verhaltene Freude auf. Die Ergebnisse deuten nämlich darauf hin, dass das Meereis künftig möglicherweise schneller abschmilzt als bisher vorausgesagt. Dennoch hält sich Notz mit flammenden Appellen zurück: „Die wichtigste Aufgabe der Wissenschaft ist es, gesicherte Erkenntnisse zu liefern. Entscheidun-

gen, wie dem Klimawandel zu begegnen ist, müssen Bürger und Politiker treffen.“ Doch viele scheinen gegenwärtig nicht so weit zu sein: „Die Gesellschaft befindet sich noch in einer Phase der Zieldefinition.“

Immerhin hat die EU schon eine Marke vorgegeben: „Die Erwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts auf durchschnittlich zwei Grad zu begrenzen ist ein Kompromiss zwischen dem, was vielleicht noch erreichbar ist, und dem Versuch, unkontrollierbare Folgen, wie etwa das Abschmelzen des Grönländischen Inlandeseises, abzuwenden.“

Um dieses Ziel zu erreichen, erhebt Notz schließlich doch eine politische Forderung: Ständig nur darauf hinzuweisen, auch Länder wie die USA oder China müssten zur Reduktion der weltweiten Treibhausgas-Emissionen beitragen, bringe nichts. „Der Erde ist es egal, wo das Methan oder Kohlendioxid herkommt“, stellt Notz fest und verleiht seiner Stimme Nachdruck: „Jedes bisschen, was der Einzelne einsparen kann, hilft.“

Sich völlig vom politischen Impetus frei zu machen, fällt ihm offensichtlich schwer. Warum auch? Schließlich soll auch seine nicht einmal ein Jahr alte Tochter noch auf einer lebenswerten Erde alt werden. Tatsächlich beschränkt sich Notz nicht nur darauf, im Hintergrund des politischen Prozesses wissenschaftlich saubere Ergebnisse zu produzieren. Vielmehr ist es ihm wichtig, seine Erkenntnisse auch der Öffentlichkeit zu vermitteln. „Von wissenschaftlichen Verklausulierungen halte ich nichts“, sagt er und hat mit dieser Haltung schon mehrere Preise für verständliche Wis-



Arktische Schwindsucht: Satellitenbilder der Jahre 1979, 2005 und 2007 jeweils im September zeigen den Rückgang des Eises.

FOTOS: NASA

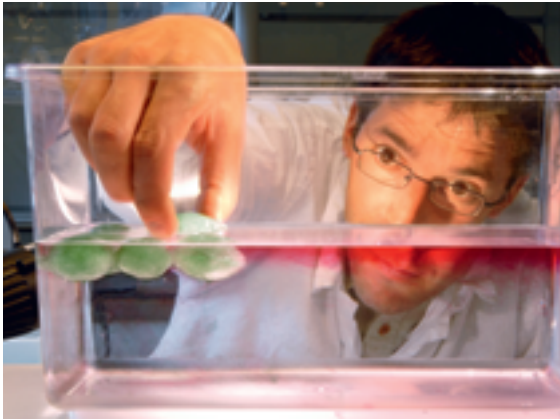


FOTO: TORSTEN HELLER

**Polarforschung im Labor: Dirk Notz untersucht, wie schnell salziges Wasser aus den grün gefärbten Eiswürfeln im roten wärmeren Wasser absinkt.**

senschaft gewonnen, im vergangenen Jahr etwa den Klaus-Tschira-Preis in der Sparte Physik.

Das alleine reicht Dirk Notz aber nicht an Öffentlichkeitsarbeit in Sachen Klimawandel. Er möchte schon Jugendliche über das Phänomen informieren. Darum organisiert er mit dem Expeditionsleiter Arved Fuchs,

der mit Filmen und Büchern über seine polaren Abenteuer bekannt wurde, internationale Jugendcamps, die sich mit dem Klimawandel in der Arktis beschäftigen. Estland, Israel, Kolumbien und Südafrika sind nur einige der Länder, aus denen die Teilnehmer in diesem Jahr kommen. Wer mitfährt, entscheidet sich in einem Wettbewerb, den Fuchs ausrichtet.

„Auch in Hamburg wenden wir uns gezielt an Schulen, um sie zu dem Wettbewerb einzuladen“, sagt Notz.

Keine Frage, Klimaforschung und Klimawandel sind für Dirk Notz mehr als ein Forschungsgebiet, in das er zufällig gestolpert ist. Dennoch kann er sich vorstellen, auch ganz andere Berufe auszuüben. So beginnen seine

Augen etwa bei der Vorstellung zu leuchten, Wissenschaftsjournalist zu werden. Das Talent dazu hat er kürzlich mit einem Artikel über seine Forschung bewiesen, der in BILD DER WISSENSCHAFT erschien.

Genug Anekdoten für Artikel über die Polarforschung hat er schon gesammelt. In einer davon kann er berichten, wie er und seine Kollegen nach einem Schneesturm die Nässe aus der Kleidung treiben wollten. Ein ordentliches Kaminfeuer sollte ihnen dabei helfen. „Leider haben wir dabei auch die Decke der Holzhütte so sehr getrocknet, dass eine Petroleumlampe an der Wand sie in Brand setzte“, erzählt Dirk Notz lachend. „Das löste bei einer Außentemperatur von minus 30 Grad Celsius dann doch eine gewisse Hektik aus. Aber durch eine rasche, konsequente Aktion konnten wir allzu dramatische Folgen abwenden. Ich hoffe, das ist auch beim Klimawandel noch möglich.“

PETER HERGERSBERG / ANJA KUNZMANN