

OFFENE SEE

Ein Bericht von Benjamin von Brackel

IN DER ARKTIS SCHWINDET DAS MEEREIS. EINE FORSCHUNGSREISE LÄNGS DER RUSSISCHEN KÜSTE SOLL DAZU BEITRAGEN, DIE FOLGEN FÜR DIE KLIMAENTWICKLUNG BESSER ABZUSCHÄTZEN.

Anfang September 2019 begab sich Heidemarie Kassens auf eine Reise, die bis vor wenigen Jahren noch als unmöglich gegolten hätte: In Murmansk stieg die Paläo-Ozeanografin auf das russische Forschungsschiff «Professor Multanovskiy». Gerade erst aus der pazifischen Küstenstadt Wladiwostok gekommen, sollte es nun den gleichen Weg wieder zurück – diesmal mit Kassens und 33 weiteren Wissenschaftlern aus Deutschland und Russland an Bord. 14.230 Kilometer würden sie zurücklegen, die gesamte Nordostpassage entlang. In 45 Tagen einmal um Russland herum – und zum ersten Mal ganz ohne Unterstützung durch Eisbrecher.

Für Heidemarie Kassens, Wissenschaftlerin am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel, war es eine ganz besondere Expedition. Die 62-Jährige mit dem grauen Kurzhaarschnitt und den strengen, von Wind und Wetter geprägten Gesichtszügen hat insgesamt vier Jahre ihres Lebens auf der Arktischen See verbracht. Seit 1993 ist die gebürtige Bremerhavenerin immer wieder entlang der Nordküste Eurasiens bis zur Laptewsee gefahren, einem Randmeer des Arktischen Ozeans, das inzwischen zu einer Art zweitem Zuhause für sie geworden ist. Dass ihr die ganze Fahrt über kein Eis den Weg versperrte, hatte sie vorher noch nie erlebt.

Eigentlich hätte sich Kassens freuen können, taten sich vor ihr doch riesige Wasserflächen auf, die sie und ihre Kollegen nun erstmals großräumig untersuchen konnten. Allerdings wusste sie auch, dass sie das fehlende Eis und die ungewöhnlichen Wassertemperaturen von bis zu sechs Grad Celsius in der zentralen Laptewsee eher beunruhigen sollten.

«HIER ÄNDERT SICH GERADE ETWAS GRUNDSÄTZLICHES.»

HEIDEMARIE KASSENS, PALÄO-OZEANOGRAFIN AM GEOMAR HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR OZEANFORSCHUNG KIEL

Der Arktische Ozean verliert offenbar seinen «frostigen Charakter», der sich vor 45 Millionen Jahren ausprägen begann. Damals, im Eozän, erlebte die Erde

einen dramatischen Temperaturabfall. Von Norden her bildete sich Eis auf dem gesamten Arktischen Ozean, das seitdem ständig in Bewegung ist: Im Sommer zieht es sich nach Norden zurück, im Winter breitet es sich wieder südwärts aus.

Doch wo früher im Winter eine Eisdecke das Meer überzog, findet man heute in immer größeren Teilen der Arktis nur noch offene See. Im Spätsommer 2019 hatte sich das Meereis so weit zurückgezogen wie vorher nur zweimal seit Beginn der Satellitenmessungen 1978. Der ganze Sommer war ungewöhnlich heiß gewesen, warme Luftmassen aus Nordsibirien und der Beringstraße drangen immer wieder tief in die Arktis vor, sodass sich das Eis nur noch auf einer Fläche von gerade mal gut vier Millionen Quadratkilometer halten konnte – über die Hälfte weniger als im Durchschnitt der Jahre 1981 bis 2010.

Mit jeder Tonne Kohlendioxid, die zusätzlich in die Atmosphäre gelangt, schmilzt das Eis schneller. Bezogen auf den Monat September – den Monat mit der geringsten Meereisausdehnung – berechnete Dirk Notz vom Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg, dass pro emittierter Tonne CO₂ drei Quadratmeter an Meereis verschwinden. Aktuell stoßen wir jährlich weltweit über 35 Gigatonnen Treibhausgase aus. Das bedeutet: Wenn wir die Emissionen nicht senken, werden wir in 20 bis 25 Jahren die ersten September erleben, in denen die Arktis komplett eisfrei ist.

Vermeiden ließe sich das nur, wenn wir die Erderwärmung auf eineinhalb Grad Celsius begrenzen, so die Atmosphärenwissenschaftlerin Alexandra Jahn von der «University of Colorado Boulder». Aus ihren Computersimulationen schlussfolgert sie, dass bereits ein halbes Grad mehr zu viel wäre: Würde sich die Atmosphäre lediglich um eineinhalb Grad erwärmen, läge die Wahrscheinlichkeit nur bei 30 Prozent, dass der Arktische Ozean den Sommer über komplett eisfrei ist. Bei zwei Grad läge die Wahrscheinlichkeit jedoch bei 100 Prozent. Und bei über zwei Grad rechnet Jahn mit einem eisfreien Arktischen Ozean weit über die Sommermonate hinaus – in der Folge fände sich irgendwann das ganze Jahr über keine Eisschicht mehr auf dem Polarmeer.

Was das bedeutet, konnten Heidemarie Kassens und ihre Kollegen auf ihrer Expedition am eigenen Leib erleben: Reihenweise wurden die Forscher an Bord seekrank. Das war neu – die Eisbedeckung hatte auf früheren Reisen einen stärkeren Wellengang verhindern können. Doch bei dieser Fahrt mussten Mannschaft und Technik erstmals Stürme mit bis zu fünf Meter hohen Wellen überstehen.

Zehn Tage brauchte das Forschungsschiff von Murmansk bis in die Laptewsee, wo die Wissenschaftler Sedimentkerne entnehmen wollten. Früher waren für die gleiche Strecke bis zu sechs Wochen nötig gewesen – mithilfe mehrerer Eisbrecher. Nun hielten Eisberge und -felder genügend Abstand zur Küste und ermöglichten eine freie Fahrt.

Insgesamt 118 Mal machte die «Professor Multanovskiy» auf der Reise Station, um den Forschern Gelegenheit zu geben, die Meere und ihren Grund zu untersuchen. Sie nutzten dazu teils tonnenschweres Gerät wie den Großkastengreifer, der von den Besatzungsmitgliedern nur «Monstergreifer» genannt wurde. Aus der Laptewsee hievte das Hebewerkzeug immer wieder Meeresbodenproben an Bord. Biologen und Geologen fanden bei der Untersuchung der Schlammschichten unerwartet vielfältige Artengemeinschaften, darunter zahlreiche Würmer und Meerasseln, die Höhlen in den Ozeanboden gegraben hatten.

Noch mehr erhoffte sich Heidemarie Kassens aber von den «Schwereloten» – Stahlrohre, die bis zu fünf Meter in den Meeresboden stechen. «Damit haben wir Neuland betreten», so Kassens – denn zuvor, bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkt, konnten die Lote in der Ostsibirischen See nicht zum Einsatz kommen. Umso größer war die Spannung beim Forschungsteam, denn die Sedimentkerne versprachen Einblicke in die Klimageschichte der Arktis bis zurück zum Ende der Eiszeit vor 20.000 Jahren.

Zuvor allerdings war Schwerstarbeit angesagt: Elf Leute gleichzeitig mussten das fast drei Tonnen schwere Gerät auf dem schwankenden Schiff austarieren. Schließlich konnten sie das sedimentgefüllte Schwerelot aufs Schiff ziehen und den Bohrkern «schlachten», wie die Paläo-Ozeanografen das Öffnen und Begutachten der Proben nennen. Diese wanderten sogleich in Plastikwannen, die bei zwei bis drei Grad Celsius lagerten – Temperaturen, wie sie auch am Meeresboden herrschen. Dort harrten sie einer späteren Untersuchung. Da an Bord die entsprechende Technik fehlte, mussten sich Kassens und ihr Team trotz aller Neugierde zunächst in Geduld üben.

Erst Wochen später, nach detaillierten Analysen in einem deutsch-russischen Forschungslabor in Sankt Petersburg, würden sie herausfinden, dass die in der Arktis gewonnenen Sedimente ganz andere Aufschlüsse bieten als erwartet; zum Vorschein kamen Ablagerungen, die auf große Umschwünge in den Umweltbedingungen der vergangenen 20.000 Jahre hinwiesen. Ein wahrer Schatz für Paläo-Ozeanografen wie Kassens – denn möglicherweise lassen sich anhand der Proben Klimabedingungen in der Vergangenheit identifizieren, die mit den heutigen vergleichbar sind. Dies wiederum würde genauere Prognosen ermöglichen, wie schnell der Arktische Ozean sein Eis verlieren könnte.

Vielleicht führen die aus den Proben gewonnenen Daten auch zu neuen Erkenntnissen hinsichtlich der lange unterschätzten Rückkopplungsmechanismen: Dass eine geringe Ausdehnung des Meereises im Winter dazu führen kann, dass sich das Eis im Sommer noch weiter als üblich zurückzieht, ist erst neuerdings im Fokus der Forschung.

Zwar sind für das Minimum der Meereisbedeckung im September vor allem die vorangegangenen Temperaturen und die Sommerstürme entscheidend, welche die Eisschmelze beschleunigen. Wenn aber der Winter zuvor das Eis schon sehr brüchig zurückgelassen hatte, ist es im Sommer umso angreifbarer: Die Sonne

steht immer höher am Himmel – und greift das Eis an, genauso wie es auch Stürme tun. «Wenn es keine gute Grundsubstanz gibt, kann das System auch weniger aushalten», erklärt Meereisphysiker Marcel Nicolaus vom Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven. So war es etwa 2012, als das Eis in der Laptewsee im Norden Sibiriens und in der Barentssee bereits am Winterende sehr dünn war und die später folgenden Stürme ihr Übriges taten. Die Folge war eine minimale arktische Meereisbedeckung im Sommer.

«LANGFRISTIG GELANGT IMMER MEHR ENERGIE IN DIE OZEANE.»

MARCEL NICOLAUS, MEEREISPHYSIKER AM ALFRED-WEGENER-INSTITUT,
HELMHOLTZ-ZENTRUM FÜR POLAR- UND MEERESFORSCHUNG, BREMER-
HAVEN

Das arktische Meereis ist wichtig für die Stabilisierung der weltweiten Temperaturen. Denn seine helle Oberfläche reflektiert 85 Prozent der einfallenden Sonnenstrahlen. Wissenschaftler nennen das den «Albedo-Effekt» und die Polarregion nicht umsonst den «Kühlschrank der Erde»: Schmilzt das Meereis, absorbiert die dunklere Oberfläche des offenen Meeres die einfallende Wärme nahezu komplett. Diese wird gespeichert und von einem Jahr zum nächsten weitergegeben. «Langfristig gelangt so immer mehr Energie in die Ozeane», erklärt Marcel Nicolaus.

Im Winter ist dieser Effekt in der Arktis nicht so stark ausgeprägt, denn da zeigt sich die Sonne kaum. Allerdings führt die geringere Eisfläche dazu, dass der Schnee nun immer häufiger ins Meer fällt. Früher wäre er auf dem Meereis liegengeblieben, hätte im Sommer die Sonnenstrahlen reflektiert und so das Eis vor dem Auftauen bewahrt.

Auch für die Menschen hat eine geringere Eisausdehnung im Winter massive Folgen: Küstenstreifen, die das Eis bislang stabilisiert hatten, brechen einfach weg – etwa in Alaska oder an den nordrussischen Küsten. Auch die Permafrostböden nahe der Küsten werden durch die Kälte des Meereises geschützt. Verschwindet das Eis, tauen die Böden noch schneller auf, als sie es ohnehin schon tun. «Häuser stürzen ins Meer, Wind und Wellen holen sich das Land», sagt Marcel Nicolaus. In vielen Regionen dienten die Meereisflächen auch als Jagdgründe, wie beispielsweise für die nordamerikanischen Inuit. Schmelze das Eis dauerhaft ab, so Nicolaus, fehle den Jägern die Grundlage, von der aus sie nach Robben oder Walen jagen – doch auch Transportrouten seien gefährdet oder gingen ganz verloren.

Mitte Oktober passierte das Schiff «Professor Multanovskiy» schließlich die Beringstraße, die Meerenge zwischen Asien und Amerika. Damit verließen Heidi Kassen und ihre Kollegen ihr Forschungsgebiet, das Arktische Meer. Ein paar letzte ozeanografische und biologische Stationsarbeiten standen noch auf

dem Programm – ansonsten hätten sie die letzten Tage auf See genießen können, wäre da nicht der Taifun gewesen. «Der letzte von insgesamt drei Stürmen, die uns auf unserem einwöchigen Weg von der Beringstraße bis Kamtschatka begleitet haben, hatte es wirklich in sich», schrieben die Forscher in ihrem Blog.

Ein paar Tage später konnte Kassens dann an Deck die ersten warmen Sonnenstrahlen genießen, während die markanten, teils immer noch aktiven Vulkane der Halbinsel Kamtschatka vorbeizogen. Langsam ging die Fahrt zu Ende; an Bord wurde getanzt, in der Messe servierte man Soljanka, Borschtsch, Gulasch und die säuerliche Rassolnik-Suppe.

Ende Oktober erreichten die Forscher die felsige Küste von Wladiwostok am Japanischen Meer. Nach Wochen sahen sie wieder Bäume in leuchtenden Herbstfarben. Und doch sei zumindest eines gleich geblieben, wie das Forscherteam feststellen musste: die Wassertemperatur. Im Hafen von Wladiwostok lag sie nicht viel höher als in manchen Gebieten der Arktis. Kassens gibt das sehr zu denken. Die einstige Eisregion sei tatsächlich eine andere geworden: «Es entsteht eine neue Arktis», sagt sie. «Und das wird große Auswirkungen aufs globale Klima haben.»

Manchen Anrainerstaaten allerdings kommen die neuen Verhältnisse durchaus entgegen. Zieht sich das Meereis zurück, tun sich neue Schifffahrtsrouten auf, werden Bodenschätze in der Arktis zugänglich und erschließen sich zusätzliche Fischgründe. Während ihrer Expedition auf der Nordostpassage waren Kassens und dem Team zahlreiche Schiffe, Tanker, Fischtrawler und sogar Kreuzfahrtschiffe begegnet. Erdgasförderunternehmen wie «Gazprom» würden bereits den Meeresboden in Gebieten vermessen, die bis vor wenigen Jahren noch ganzjährig von einer Eisschicht bedeckt waren, um nach neuen Gasvorkommen zu suchen, so die Ozeanografin. Mit dem Rückgang des Meereises schwinden auch die Hemmnisse, die zahlreichen Rohstoffe und Energiequellen auszubeuten. «Das wird ein attraktiver Wirtschaftsraum», prognostiziert Kassens betont sachlich.

Doch der Run auf die Arktis und ihre Rohstoffe wird nicht nur den Klimawandel weiter vorantreiben, sondern auch das arktische Ökosystem noch stärker unter Druck setzen. Eine Szenerie auf ihrer langen Expedition, so berichtet Heidemarie Kassens, habe sie in dieser Hinsicht besonders berührt: wie zwei Eisbären fernab der Küste durch die offene See schwammen – wohl auf der Suche nach einer rettenden Eisscholle, auf der sie rasten und von der aus sie wieder nach Robben jagen könnten.

Der Umwelt zuliebe wurde auf die Wiedergabe von Fotos in der Druckversion verzichtet. Nachdruck, Aufnahme in Online-Dienste sowie die Vervielfältigung auf Datenträgern nur nach Genehmigung des Herausgebers.