

Esther Horvath

Sebastian Grote
Katharina Weiss-Tuider

Mit einem Vorwort
von Markus Rex

Mit weiteren Fotografien von
UFA Show & Factual

PRESTEL

München · London · New York

Expedition Arktis

Die größte
Forschungsreise
aller Zeiten



- Route und Drift der Polarstern, Abschnitt 20.09.2019 – 25.06.2020
- 1 20.09.2019 Start der Expedition
 - 2 04.10.2019 Beginn der Drift
 - 3 16.12.2019 Austausch von Team 1
 - 4 28.02.2020 Austausch von Team 2
 - 5 17.05.2020 Unterbrechung der Drift
 - 6 04.06.2020 Austausch von Team 3 bei Spitzbergen
 - 7 17.06.2020 Rückkehr zur MOSAiC-Scholle, Fortsetzung der Drift



Inhalt

6	Vorwort
12	Prolog Die Vermessung einer schwindenden Welt
14	Feuertaufe Vorbereitung für den Einsatz am Limit
48	Leinen los Aufbruch ins arktische Eis
74	Die Erfindung der Eisdrift
78	Die Drift Vom Aufbau des nördlichsten Forschungscamps
116	Atmosphärenforschung
120	Das Observatorium Aufzeichnungen aus dem Eis
158	Das arktische Meereis
160	Alltag Leben am Ende der Welt
182	Das Ökosystem der Arktis
184	Die Forschung des Teams Biogeochemie
186	Nachtschicht Forschung bei 24 Stunden Dunkelheit
222	Ozeanforschung und Klimawandel
224	Schichtwechsel Ablösung am Nordpol
240	Im Gespräch mit Esther Horvath
244	Eine andere Welt Drift durch den arktischen Sommer
286	Dank 288 Impressum



Während der MOSAiC-Expedition erforschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus zwanzig Nationen die Arktis im Jahresverlauf. Von Herbst 2019 bis Herbst 2020 driftet der deutsche Eisbrecher Polarstern eingefroren im Eis durch das Nordpolarmeer. MOSAiC wird unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts,

Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) realisiert. Damit dieses einzigartige Projekt gelingt und möglichst viele wertvolle Daten gewonnen werden, arbeiten über achtzig Institute in einem Forschungskonsortium zusammen. Das Budget der Expedition beträgt über 140 Millionen Euro.

Im vorliegenden Fotoband wird die MOSAiC-Expedition begleitet, die größte Arktisexpedition, die jemals durchgeführt wurde. In den Fußstapfen von Fridtjof Nansen sind während der verschiedenen Phasen der Expedition insgesamt etwa 500 Expeditionsteilnehmerinnen und -teilnehmer aufgebrochen, um das Klimasystem der zentralen Arktis zu verstehen. Dabei haben sie neue Meilensteile der Polarforschung erreicht: Noch nie ist ein Schiff im Winter so weit nördlich in die zentrale Arktis vorgestoßen wie die Polarstern während der MOSAiC-Expedition. Aus eigenem Antrieb ist das nicht zu schaffen – das Eis im Winter ist zu dick. Deshalb hat die Expedition sich im Spätsommer auf der sibirischen Seite der Arktis in das Eis einschließen und mit der natürlichen Drift des Eises fast über den Nordpol zur Eiskante im Atlantik tragen lassen – allein durch Wind und Strömungen und den Kräften der Natur vollständig ausgeliefert.

Während Stürme die Polarnacht durchpeitschten, sich unter dem gewaltigen Druck des Eises viele Meter hohe Gebirge aus Eisschollen um das Schiff herum auffalteten und während die Welt auf dem Eis in der absoluten Schwärze der Polarnacht auf die kleine Lichtblase der eigenen Stirnlampe zusammenschumpfte, hat das Expeditionsteam einzigartige Erfahrungen gemacht. Das Erscheinen des ersten Lichts nach der monatelangen winterlichen Nacht, zuerst zaghaft und flüchtig am Horizont und schließlich der erste Sonnenaufgang, die Zeit des Schmelzens im Sommer, der azurblauen Schmelztümpel auf dem Eis und die permanent um den Horizont nach oben kreisende Sonne waren beeindruckende Erlebnisse. Und

„Wir brauchen solide wissenschaftliche Grundlagen, um die anstehenden politischen Entscheidungen zum Klimaschutz treffgenau und evidenzbasiert gestalten zu können [...]. Nur so können unsere Gesellschaften auf fundierten Erkenntnissen beruhende Entscheidungen treffen.“

Markus Rex

dazu die vielen Besuche von Eisbären, wunderschönen, Respekt einflößenden Tieren, die ihren eisigen Lebensraum behände durchstreifen und uns Menschen dabei klein erscheinen lassen.

Aber es gab auch das normale Leben an Bord, alltägliche Dinge wie Brötchenbacken, Haarschneiden und das ständige An- und Ablegen der Expeditionsausrüstung, um sich in die eisige Kälte und die Stürme auf dem Eis begeben zu können. All das hat Esther Horvath in einzigartiger Weise mit ihren faszinierenden Fotos dokumentiert und für uns alle festgehalten. Das Stöbern durch diesen Bildband gleicht einem Streifzug durch die verschiedenen Phasen der Expedition. Auch ich fühle mich beim Betrachten der Bilder zurückversetzt in diese einmalige Landschaft und spüre wieder die Atmosphäre und die Stimmungen während der Expedition.

Aber warum haben wir diese Expedition durchgeführt? Warum haben wir in einer nie dagewesenen logistischen Leistung insgesamt fünf Eisbrecher, Hubschrauber und Flugzeuge eingesetzt, um das zentrale Expeditionsschiff, die Polarstern, zu versorgen und diese Jahrhundertexpedition möglich zu machen? Warum haben Hunderte von Expeditionsteilnehmerinnen und -teilnehmern größte Härten auf sich genommen, um ihre Instrumente unter widrigsten Umständen auf dem Eis der Zentralarktis einzusetzen?

Die Arktis ist das Epizentrum des Klimawandels. Kein anderer Bereich unseres Planeten erwärmt sich so schnell wie die Arktis. Hier schreitet die Erwärmung mindestens doppelt so schnell voran wie im Rest der Welt – und in den Wintermonaten ist sie noch viel ausgeprägter. Ich reise seit Anfang der 1990er-Jahre in die Arktis. Und sie ist jetzt schon eine andere Welt als damals. Wenn ich in den 90ern im Winter zu unserer Forschungsstation auf Spitzbergen bei etwa 80 Grad Nord kam, gab es dort nur Schnee und Eis. Es war eine tiefgefrorene Landschaft aus weiß glitzernden Schneekristallen und tiefblauen Eisblöcken. Die Station liegt am Ufer eines Fjords, aber dieser war im Winter gefroren und kaum wahrnehmbar. Unzählige Male habe ich ihn auf Skiern und Schneemobilen überquert.

Wenn ich heute zur Station komme, plätschert mitten im Winter flüssiges Wasser vor meinen Füßen. Der Fjord ist seit mehr als einem Jahrzehnt nicht mehr zugefroren, und wo früher massives Eis lag, spielen jetzt muntere Wellen im Wind. Wir fahren mit Booten dort entlang, wo ich früher Ausflüge auf Skiern gemacht habe. Die Daten der Station zeigen eine Erwärmung der Wintermonate



um etwa 3 Grad Celsius pro Jahrzehnt, also deutlich über 6 Grad Celsius seit Mitte der 1990er-Jahre. Nirgends ist der Klimawandel augenfälliger. Man braucht hier keine hochgenauen Messgeräte oder ausgefeilte Statistik, um den Klimawandel nachzuweisen, man muss nur die Augen aufmachen. Aber um den Wandel verstehen und die Zukunft vorhersagen zu können, brauchen wir präzise Beobachtungen von Dutzenden sehr komplexer Klimaprozesse der Zentralarktis.

Leider ist die Arktis die Region unseres Planeten, deren Klimasystem wir bislang am wenigsten verstehen. Für das gleiche CO₂-Emissionsszenario unterscheiden sich die Vorhersagen verschiedener Klimamodelle für die Erwärmung der Arktis in Zukunft um einen Faktor drei. Für ein pessimistisches CO₂-Emissionsszenario schwanken die Vorhersagen der Erwärmung der Arktis bis zum Ende des Jahrhunderts zwischen 5 und 15 Grad Celsius. Und die Arktis ist die Wetterküche Europas. Der Temperaturkontrast zwischen der kalten Arktis und den wärmeren mittleren Breiten treibt das Hauptwindssystem der Nordhemisphäre an, den Westwindjet. Durch die stärkere Erwärmung der Arktis verändert sich dieses Windsystem, was tiefgreifende Konsequenzen für Wetter und Klima direkt bei uns in Europa, Nordamerika und Asien hat.

Wir brauchen solide wissenschaftliche Grundlagen, um die anstehenden politischen Entscheidungen zum Klimaschutz treffgenau und evidenzbasiert gestalten zu können. Wir brauchen zuverlässige Klimamodelle, sodass wir den Menschen sagen können, welche Konsequenzen sich jeweils aus den zur Diskussion stehenden Klimaschutzmaßnahmen ergeben werden. Nur so können unsere Gesellschaften auf fundierten Erkenntnissen beruhende Entscheidungen treffen. Dafür müssen wir die Klimaprozesse der zentralen Arktis besser verstehen und in unseren Klimamodellen besser abbilden. Deswegen sind wir auf diese einzigartige ganzjährige Mission in die Zentralarktis aufgebrochen. Mit den Bildern in diesem Band können Sie uns dabei begleiten.

Markus Rex,
Leiter der MOSAiC-Expedition
(Multidisciplinary drifting Observatory
for the Study of Arctic Climate)









Die Vermessung einer schwindenden Welt

Kaum ein Mensch hat es je bis hierher geschafft: Hunderte Kilometer entfernt von den nördlichsten Küstenstreifen der Welt, inmitten des Nordpolarmeeres, umgeben von Packeis, Kälte und Finsternis. An der Oberfläche toben Stürme und halten das Eis in Bewegung. Knirschend und krachend schiebt es sich zu meterhohen Türmen zusammen. Während der Polarnacht lässt nur der Mondschein die bizarren Silhouetten der Eisformationen erahnen.

Es scheint, als wollten Wind und Meer diese einzigartige Landschaft jeden Tag neu erschaffen. Jeden Augenblick könnte ein breiter Spalt im Meereis aufreißen und den Ozean darunter freigeben. Für einen Menschen ist dieser Ozean mit seiner Tausende Meter tiefen Dunkelheit eine tödliche Gefahr. Doch für das Leben auf unserem Planeten spielt er eine entscheidende Rolle, wie auch seine eisige Decke – und die vermeintlich so ferne Arktis überhaupt.

Die Arktis ist das Epizentrum des Klimawandels. Kaum eine Region der Erde hat sich in den vergangenen Jahrzehnten so schnell erwärmt. Anders als in den gemäßigten Breiten sind die Veränderungen hier bereits deutlich sichtbar. Und der dramatische Wandel schreitet schneller voran als erwartet. Längst steht fest: Wir müssen uns von der Arktis, wie wir sie heute kennen, verabschieden. In den immer wärmeren Sommern wird sich das Eis weiter zurückziehen. Die einst mächtigen, meterdicken Schollen werden dünner werden und immer seltener mehrere Jahre überdauern. Die einzigartige Kulisse der Arktis wird zerfallen – mit Auswirkungen weit über das Nordpolarmeer hinaus.

Was der Verlust der ‚alten‘ Arktis für unsere Zukunft bedeutet, kann heute noch niemand genau sagen. Am Nordpol gibt es keine Forschungsstationen und deshalb kaum Messdaten – insbesondere nicht aus der Polarnacht, die die zentrale Arktis während des gesamten Winterhalbjahres in Dunkelheit hüllt. Die Region um den Nordpol ist ein nahezu blinder Fleck in der Klimaforschung. Dabei wäre es weit untertrieben zu sagen, dies sei das einzige fehlende Puzzleteil. Vielmehr ist der gesamte Rahmen noch unbekannt. Doch wer die Arktis nicht versteht, wird auch den Klimawandel nicht verstehen.

Eine Dekade lang haben deshalb Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Pläne geschmiedet, um diese Wissenslücke zu schließen. Herausgekommen ist eine logistische Choreografie, wie sie in der Zentralarktis noch nie stattgefunden hat. Sie sieht vor, dass der

deutsche Forschungseisbrecher Polarstern ein Jahr lang eingefroren durch das Nordpolarmeer driftet und auf fünf Etappen jeweils hundert Expeditionsteilnehmerinnen und -teilnehmer aus über zwanzig Ländern an Bord gehen. Es sind nicht die ersten Menschen, die sich in den rauen, entlegensten hohen Norden wagen, um hier Messungen durchzuführen, aber, so der Plan, die ersten, die auf einem modernen Forschungseisbrecher auch im tiefsten Winter so nah an den Nordpol herankommen. Die in einer Region überwintern, die in der Finsternis und Kälte der Polarnacht nahezu unerreichbar ist, auf einer Route, die ihnen allein die Naturgewalt der Eisdrift vorgibt.

Für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus aller Welt ist dies die Expedition ihres Lebens. Mit größter Sorgfalt bereiten sie sich darauf vor, lernen, wie man bei minus 40 Grad Celsius überlebt und in Dunkelheit arbeitet. Wie sie die sensible Messtechnik bedienen und Gefahren auf dem Eis erkennen, bevor diese zur Bedrohung werden. Alle wissen: Eine zweite Chance für eine solche Mission gibt es nicht.

Am 20. September 2019 schließlich beginnt die MOSAiC-Expedition der Polarstern: Im norwegischen Tromsø stechen die ersten hundert Teilnehmerinnen und Teilnehmer in See, während der ersten Wochen begleitet von weiteren Teammitgliedern auf einem zweiten Forschungsschiff, der russischen Akademik Fedorov. Hinter ihnen liegt einer der wärmsten Sommer, die in der Arktis bis dato gemessen wurden, vor ihnen eine monatelange Reise ins Ungewisse. Nach Tagen auf hoher See brechen sie ins Eis, wo ein Wettlauf gegen die Zeit beginnt. Auf einer Eisscholle schlagen sie ihr Forschungscamp auf und verbinden es mit einem weitverzweigten Netz von Messstationen. Dieses Stück Eis ist nun Heimat, Arbeitsplatz und Forschungsobjekt zugleich. Tag für Tag zieht sich die Sonne weiter zurück, bis sie ganz hinter dem Horizont verschwindet. Die Polarnacht beginnt und legt sich 150 Tage lang über die Arktis. Inmitten dieser kargen, nun in Dunkelheit gehüllten Landschaft bietet ihnen die Polarstern Schutz vor eisigen Stürmen, lebensfeindlichen Temperaturen und hungrigen Eisbären.



Das Schiff ist das Observatorium der Forscherinnen und Forscher, ein Auge in der so unbekanntem Region. Hier vermessen sie die Atmosphäre und den Ozean mit seinen Lebewesen. Sie untersuchen das Eis und den Schnee darauf. Es geht ihnen um die kleinen und großen Zusammenhänge. Ihre Fragen sind eng miteinander verknüpft: Wie genau entsteht das Meereis? Was passiert, wenn die Eisschicht aufreißt und das vergleichsweise warme Ozeanwasser mit extrem kalter Luft in Berührung kommt? Was geschieht mit dem Ökosystem unter den extremen Bedingungen der Polarnacht, bevor im Frühjahr mit dem wieder zunehmenden Sonnenlicht explosionsartig neues Leben unter dem Eis entsteht? Und natürlich wollen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dieser Expedition auf eine der wichtigsten Fragen unserer Zeit Antworten finden: Inwiefern ist die Arktis eine erste Betroffene und zugleich ein Treiber des Klimawandels?

Ihre Arbeit wird ein Meilenstein für die Klimaforschung. Doch gleichzeitig ist die Mission verbunden mit nie dagewesenen Herausforderungen, wissenschaftlicher und logistischer, aber auch zwischenmenschlicher Natur. Mensch, Maschine und die sensible Technologie von Messgeräten müssen unter den extremen Bedingungen der Arktis funktionieren. Berechnungen müssen stimmen, Rechnungen aufgehen, denn tun sie es nicht, gehen etwa Lebensmittel, Treibstoff oder Ersatzteile aus, kann die Mission in Gefahr geraten. Und trotz modernster Technologie hängt am Ende alles

Gelingen davon ab, dass sich die Teammitglieder, so unterschiedlich sie in Bezug auf Beruf, Herkunft und Alter auch sein mögen, während dieser extremen Erfahrung aufeinander verlassen können.

Noch heute haben wir eine Vorstellung davon, wie die Polregionen unseres Planeten vor rund hundert Jahren ausgesehen haben. Schon Entdecker wie Amundsen, Scott und Nansen hielten ihre Expeditionen und Wettrennen zu den Polen mit der Kamera fest: grau-weiße und sepiafarbene grobkörnige Bilder, geschossen im vermeintlich ewigen Eis vergangener Tage. Die Aufnahmen, die während der MOSAiC-Expedition der Polarstern entstehen, sind hochauflösend. Sie zeigen im Detail, wie sich Menschen aufmachen, um eine schwindende Welt zu vermessen. Und sie laden ein teilzunehmen – an der größten Arktisexpedition unserer Zeit.

**Esther Horvath, Sebastian Grote und Katharina Weiss-Tuider,
Teilnehmende der Expedition, Zentralarktis im Oktober 2019**

Leinen los

Aufbruch
ins arktische Eis





SWL 25 t 4-25m