

Durch Nacht und Eis

Expeditionen zum Epizentrum der globalen Erwärmung: Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts bereiten sich auf eine der größten Forschungsreisen ins Nordpolarmeer vor, wo ihr Forschungsschiff „Polarstern“ eingefroren mit dem Eis driften wird

VON ANTJE HORN-CONRAD

Schiffstrümmen, angeschwemmt an den Küsten Grönlands, brachten den Polarforscher Fridtjof Nansen einst auf die richtige Spur: Die Überreste der vom Packeis zerdrückten „Jeannette“, die 1881 nördlich der Neusibirischen Inseln gesunken war, konnten nur auf einem einzigen Weg so weit westlich gelangt sein – mit der Drift des Eises. Sollte es möglich sein, dieselbe Route mit einem Schiff zu nehmen und dabei den bis dato unerreichten Nordpol zu passieren?

Legendär ist die Expedition Nansens, der 1893 sein eigens für diesen Zweck konstruiertes Forschungsschiff, die „Fram“, einfrieren ließ, um mit seiner Crew durch Nacht und Eis zu driften. Auch wenn er dabei sein Sehnsuchtsziel verfehlte, so hatte er mit seiner wagemutigen Reise doch die Existenz der transpolaren Driftströmung beweisen können.

Jetzt, fast hundertdreißig Jahre später, wagt ein internationales Forscherteam unter Leitung des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI) mit der MOSAiC-Expedition eine Neuauflage des Experiments: Ab Herbst wird der deutsche Forschungseisbrecher „Polarstern“ eingefroren durch das Nordpolarmeer driften. Wissenschaftler aus 17 Nationen überwintern in einer Region, die in der Polarnacht normalerweise unerreicht ist. Auf einer Eisscholle schlagen sie ihr Forschungscamp auf und verbinden es mit einem kilometerweiten Netz von Messstationen. So können sie während des Winters erstmals lückenlos Daten in Ozean, Eis, Ökosystem und Atmosphäre erheben. „Messungen, die wir dringend brauchen, wenn wir den Einfluss der Arktis auf das globale Klima besser verstehen wollen“, sagt Markus Rex, der führende Kopf der Atmosphärenforschung des AWI und Professor für Atmosphärenphysik an der Universität Potsdam. Im internationalen Verbund leitet und koordiniert er diese außergewöhnliche und herausfordernde Expedition. Schließlich muss das Team mit Eisbrechern, Helikoptern und Flugzeugen über den Winter hinweg versorgt werden.

Die Zentralarktis gilt als „Epizentrum“ des Klimawandels. Nirgends erwärmt sich die Atmosphäre so rasant wie im hohen Norden, der wiederum das Wettergeschehen in unseren Breiten entscheidend mitbestimmt. Doch wie die steigenden Temperaturen und das dahinschmelzende Eis das Klima tatsächlich verändern werden, können die Wissenschaftler heute noch nicht präzise sagen. Die bisherigen Modelle schwanken zwischen 5 und 15 Grad höheren Temperaturen in der Arktis bis zum Ende des Jahrhunderts, zwischen weiter andauernder Eisbedeckung und totalem Eisverlust – „jedenfalls wenn wir keine äußerst massive



Eiskalt. Mit dem Forschungseisbrecher „Polarstern“ begeben sich Wissenschaftler des Alfred-Wegener-Instituts auf eine Expedition ins Nordpolarmeer. Auf einer Eisscholle werden sie ihr Forschungscamp aufschlagen und lückenlos Daten in Ozean, Eis, Biosphäre und Atmosphäre erheben.

Foto: Mario Hoppmann

und schnelle Reduktion des weltweiten Ausstoßes von Treibhausgasen erreichen“, bringt Markus Rex das Problem auf den Punkt. Um die fehlenden Daten zu erheben und genauer prognostizieren zu können, nehmen er und seine Kollegen von 70 Instituten aus aller Welt die Strapazen einer Überwinterung in Kälte und Finsternis auf sich.

Wie einst die „Fram“ Nansen und seiner kleinen Mannschaft Schutz und Lebensraum bot, so wird die „Polarstern“ die einhundert Wissenschaftler und Besatzungsmitglieder der MOSAiC-Expedition sicher durch das Eis tragen. Bis zum Rand gefüllt mit modernster Technik

wird das Schiff aber nicht nur Herberge, sondern auch Laboratorium sein, mit zahlreichen Außenstationen auf dem Eis. Ein fest installierter Fesselballon, der 1,5 Kilometer in die Höhe reicht, sammelt permanent meteorologische Daten. Täglich steigen Ballonsonden in die Atmosphäre. In umgekehrter Richtung geben Bohrungen in die Tiefe Auskunft über Zusammensetzung, Dicke, Deformationen und Schmelzverhalten des Eises. Auch die Eigenschaften arktischer Wolken sind noch kaum verstanden. Wann kühlen oder wärmen sie? Wie dicht sind die Tröpfchen, wie hoch der Anteil von Eiskristallen? Und was bewirken Ruß und

Schwabeteilchen, die Aerosole? Um hier Licht ins Dunkel zu bringen, fährt die internationale Forschungscrew alles auf, was sie an Messinstrumenten zu bieten hat: Mit Radar-, Laser- und Mikrowellentechnik versucht sie das über der Zentralarktis klaffende Loch im Datennetz der Klimaforschung zu stopfen. Dank einer ins Eis gebauten Start- und Landebahn und mitgebrachter Treibstofftanks können sogar Flugzeuge aufsteigen, um die Region am Nordpol in den Wintermonaten zu durchmessen.

Auch wenn Fridtjof Nansen nicht annähernd über solche Möglichkeiten verfügte, so war er doch der Erste, der in

diesen nördlichen Breiten meteorologische und ozeanografische Daten erhob. Und er beobachtete eine Tierwelt, die alles übertraf, was die lebensfeindliche Umgebung vermuten ließ. So wundert es nicht, dass auf der MOSAiC-Expedition auch Biologen an Bord sein werden, um die Tiere und Mikroorganismen unter dem Eis zu erforschen. „Dort, wo im Frühjahr das Eis aufbricht, explodiert das Leben und alles wird grün“, berichtet Markus Rex von früheren Reisen. „Was aber machen Krill und Plankton im Winter? Wie überleben sie die vollständige Dunkelheit der langen Polarnacht unter der geschlossenen Eisdecke?“

FORSCHUNG IM EWIGEN EIS

Potsdams kälteste Arbeitsplätze

Von Spitzbergen über Alaska, Kanada, Sibirien und dem tropischen Inselchen Palau bis zur Neumayer III Forschungsstation tief in der Antarktis reicht das weltumspannende Arbeitsfeld der Potsdamer Forschungsstelle des Alfred-Wegener-Instituts, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, 115 Wissenschaftler, Techniker, Logistiker und Verwaltungsangestellte arbeiten am AWI auf dem Telegrafenberg. Ihre geowissenschaftlichen Studien in den Periglazialgebieten am Rand der Inlandeise und in Permafrostregionen sowie Untersuchungen atmosphärischer Prozesse in den Polargebieten ergänzen das auf die Meere orientierte Forschungsprogramm des Alfred-Wegener-Instituts in Bremerhaven.

Von den Molekülen bis zu den Galaxien

Astrophysiker und Chemiker nutzen gebogenes Licht

Durch das Fenster seines Büros in Babelsberg sieht Kalaga Madhav die historische Sternwarte, an der 1913 die erste objektive Methode zur Helligkeitsbestimmung von Sternen in die Astronomie eingeführt worden ist. Sobald der Astrophysiker sich der Arbeit zuwendet, geht sein Blick in die Zukunft: „Neueste Erkenntnisse in der Mikrooptik ermöglichen uns, sehr kleine und leichte Komponenten mit Lasertechnologien zu bauen, die die kommende Ära neuer Sternwarten prägen werden.“ sagt der Leiter der Gruppe Astrophotonik vom Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP). Nicht nur die konventionellen optischen Großgeräte sind im Laufe der Jahrzehnte immer noch größer geworden, sondern mit ihnen auch die Datensätze in der astronomischen Forschung.

Ein Zeitfenster für Forschung, zum Beispiel am weltgrößten Very Large Telescope in der chilenischen Atacamawüste, ist teuer. Es gilt, möglichst viel möglichst schnell zu erfassen. „Sowohl bei der

Größe als auch bei der Geschwindigkeit haben wir effiziente Lösungen“, betont der Wissenschaftler. „Auf Basis von Glasfasern können etwa unsere Multi-Objekt-Spektrografen hunderte astronomische Objekte gleichzeitig ins Visier nehmen.“ Im Labor zeigt Madhav die neuesten optischen Komponenten: Was bislang große Geräte leisten, können künftig winzige Photonik-Chips erledigen, halb so groß wie ein Fingernagel. Der Astrophysiker setzt sie hier unter einem Mikroskop zusammen und testet sie. Spektakuläre Perspektiven in die Tiefen des Kosmos eröffnet auch die „Muse“ der AIP-Wissenschaftler: „Multi-Unit Spectroscopic Explorer“. Der aktuell leistungsfähigste optische 3D-Spektrograf registriert für den Menschen sichtbares und unsichtbares Licht und macht spektrale Fingerabdrücke unterschiedlicher Atome sichtbar.

„Solch ein optischer 3D-Spektrograf macht nicht nur klare Bilder aus dem All, sondern kann auch in der Medizin eingesetzt werden“, erläutert der Chemiker El-

mar Schmälzlin. „Damit lässt sich bei Blasenkrebsoperationen per Endoskop blitzschnell unterscheiden.“ Der Experte für Mehrkanalspektroskopie ist ein Kollege Madhavs und arbeitet mit seinem Team in einem benachbarten Labor an solchen Lösungen. Beide Wissenschaftler sind Teil des institutsübergreifenden Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) innoFSPEC Potsdam, das vom Bundesforschungsministerium gefördert wird und 2008 als Kooperation zwischen dem AIP und dem Institut für Physikalische Chemie der Uni Potsdam entstand. Die Abkürzung steht für „innovative faseroptische Spektroskopie und Sensorik“.

Während am AIP auf dem Babelsberg vor allem Galaxien und andere Himmelsobjekte von Interesse sind, nehmen die Naturwissenschaftler auf dem Uni-Campus in Golm Moleküle unter die Lupe. So unterschiedlich die Blickrichtung zu sein scheint, sind Mikroskop und Teleskop sich dennoch ähnlich: Sowohl Astrophysiker als auch physikalische Chemiker nutzen optische Fasern, durch die Licht geleitet wird. Sie biegen die Fasern und implementieren darin Filter- und Messfunktionen. Ihre Kompetenzen bündeln die Wissenschaftler in sieben interdisziplinären Forschungsgruppen. Die einen liefern klare Bilder aus der Milchstraße, die anderen aus der Milch: Mittels Photonen-dichtewellenspektroskopie analysieren sie flüssige oder cremige Substanzen und können so etwa die Herstellung von Lebensmitteln besser kontrollieren. So findet Grundlagenforschung einen direkten Weg zur praktischen Anwendung: Die Ausgründung PDW Analytics GmbH bietet solche Analysen seit 2013 auf dem Markt an.

LARS KLAASSEN



Lichtforscher. Physiker Dr. Kalaga Madhav (l.) und Chemiker Dr. Elmar Schmälzlin arbeiten gemeinsam in Photonik-Chips-Labor.

Foto: Dr. Kristin Riebe, AIP

— Vortrag zum Thema: 10. April, 17.30 Uhr, Wissenschaftsetage Potsdam

Mehrgenerationenwohnen im Plattenbau

Die Fachhochschule Potsdam setzt ein ungewöhnliches Konzept um

Herr Prof. Dr. Thomas, wie sind Sie auf die Idee gekommen, gemeinschaftliches Wohnen in die Platte zu bringen?

Unsere Gesellschaft ist sehr individualisiert. Gemeinschaftliches Mehrgenerationenwohnen hat einen gewissen elitären Charakter – meist gut gestellte Akademiker, die ihr Zusammenleben selbst organisieren. Wir dachten, dass ein solches Gemeinschaftsprojekt auch für den normalen Mieter und für kommunale Wohnungsbaugesellschaften interessant sein könnte.

Wie sind Sie Ihr Projekt angegangen?

Wir haben vor drei Jahren angefangen, uns bei selbstorganisierten Wohnprojekten in Brandenburg anzusehen, wie sie ihre Gemeinschaft gestalten. Gemeinsam erforschten wir, was dabei wichtig ist.

Und das wäre?

Erstens: Gemeinschaft braucht Räume, vor allem einen ausreichend großen Gemeinschaftsraum, so dass man auch einmal in der Ecke sitzen und ein Buch lesen kann und trotzdem mitkriegt, was passiert. Dennoch ist der gemeinsame Raum meist das Erste, das aus finanziellen Gründen wegfällt. Zweitens: Eine verbindende Idee, die sich mit der Zeit verändern muss. Wenn die Idee „wir wollen ein gemeinschaftliches Haus“ realisiert ist, muss etwas Neues her, das die Leute weiterhin verbindet. Drittens: Gemeinschaft braucht Mut zu Konflikten, einfach weil es immer unterschiedliche Ansichten und Interessen gibt.

Whin dann mit dem Gelernten?

Unsere Idee war, das Gelernte auf die Platte zu übertragen, Platte als Chiffre für den kommunalen Wohnungsbau im Osten. Wir haben die kommunalen Wohnungsgesellschaften gefragt, ob Interesse an einer Kooperation bestehe. ProPots-

dam hat in Drewitz einen Fünfgeschosser, der saniert wird. Da haben wir jetzt zwei Aufgänge, etwa 40 Einheiten – zum Großteil normale Wohnungen, aber auch eine Projektwohnung mit großer Gemeinschaftsküche und einem Gemeinschaftsraum im Erdgeschoss.

Haben Sie schnell Mieter gefunden?

Es gab Bestandsmieter, die während der Sanierung nur kurzfristig ausgezogen waren. Die neuen Mieter wurden zusammen mit ProPotsdam und dem Wohnungssamt gesucht. Am Anfang gab es eine große Fluktuation. Viele Interessenten wollen sich dann doch nicht auf andere einlassen.

Wie ist die Mischung der aktuellen Belegschaft?

Etwa ein Drittel sind Wohnberechtigungsschein-Empfänger, die sich deutlich von den für diese Projekte üblichen Akademikern unterscheiden. Die meisten Mieter sind zwischen 40 und 55. Dann ein paar

Jüngere mit Kindern, zwei Zwanzigjährige und ein paar Ältere.

Nächsten Monat ist Einzug. Wie laufen die Vorbereitungen?

Wir sitzen seit anderthalb Jahren alle ein, zwei Monate zusammen und besprechen die Lage. Viele Mieter haben eine ostdeutsche Sozialisation, können sich noch gut an das damalige Gemeinschaftsleben vor der Wende erinnern und fänden es schön, so etwas wieder zu haben. Ich repariere meine Spülmaschine, du backst dafür meinen Geburtstagskuchen. Was noch fehlt, ist die Erfahrung, gemeinschaftlich ein Projekt auszuhandeln. Wie richten wir unseren Raum ein? Bis wann dürfen die Jugendlichen Party machen? Dinge, für die sonst der Vermieter zuständig ist.

— Das Gespräch führte Nadja Bossmann

— Vortrag zum Thema: 15. Juni, 11 Uhr, Wissenschaftsetage Potsdam



Anders wohnen. Professor Dr. Stefan Thomas (l.) und David Scheller begleiten in Drewitz ein Projekt zum Mehrgenerationenwohnen.

Foto: Gerhard Westrich/westrichfoto.de