

Interview mit Alexander Haumann – Erfahrungen aus seiner Forschung im Südpolarmeer



Wie sind Sie auf die Idee gekommen, das Südpolarmeer zu erforschen?

Im Bachelor an der Universität Basel habe ich Geowissenschaften studiert und meinen Schwerpunkt auf die Klimaforschung gelegt, da mich die Thematiken des Klimawandels und der Umwelt sehr interessieren. In meinem Masterstudium – an der Universität Utrecht/Holland – habe ich mich dann weiter im Bereich der Klimaforschung spezialisiert und meine Masterarbeit über das Südpolarmeer geschrieben. Trotz globaler Erwärmung dehnt sich dort seit Jahrzehnten das Meereis stärker aus, während es im Norden (in der Arktis) rapide schrumpft. Diese Entwicklung faszinierte mich. In meiner Masterarbeit habe ich den Zusammenhang zwischen dem Eis und dem Wind untersucht. Als ich die von der ETH ausgeschriebene Doktorandenstelle für die Erforschung des Südpolarmeers sah, war es für mich klar, dass ich diese faszinierende Region weiter erforschen möchte. Seither arbeite ich an Fragestellungen rund um das Südpolarmeer – wie Eis, Atmosphäre und Ozean zusammenwirken.

Waren Sie auch "vor Ort" auf einem Forschungsschiff unterwegs? Falls ja, wie muss man sich einen typischen Tagesablauf eines Forschers auf dem Schiff vorstellen?

Ja, im März 2017 war ich auf einem Expeditionsschiff im Südpolarmeer. Es war die erste Antarktis-Expedition unter Schweizer Federführung. Drei Monate lang umrundeten Forscher aus verschiedenen Ländern den Südpol und ich verbrachte die letzten drei Wochen dieser Expedition auf dem Schiff. Das war eine tolle Erfahrung und ein Traum, der in Erfüllung gegangen ist – diese atemberaubende Welt einmal mit eigenen Augen zu sehen und zu erleben, denn den normalen Arbeitstag verbringe ich vorwiegend vor dem Computer: Daten auswerten, Computermodelle erstellen und analysieren, usw. Auf dem Schiff war es sehr spannend, aber auch herausfordernd. Mittels verschiedener Methoden versuchten wir, die Parameter wie die Temperatur, den Druck, und den Salzgehalt des Wassers zu messen. Mein Tagesablauf bestand in der Wasserprobensammlung, Probenanalyse, und der Vorbereitung neuer Messungen. Die grössten Herausforderungen waren hierbei der hohe Seegang und das stürmische Wetter, das manchmal herrschte – da musste man manchmal auch mitten in der Nacht aufstehen um Messungen zu machen, wenn die Bedingungen es gerade zuließen.

Sie haben sich in Ihrer Arbeit mit dem Meereis im Südpolarmeer beschäftigt: Im Gegensatz zu den meisten globalen Modellen zeigen Sie in Ihrer Dissertation, dass das Meereis über die letzten Jahrzehnte zugenommen hat. Welche Gründe gibt es dafür?

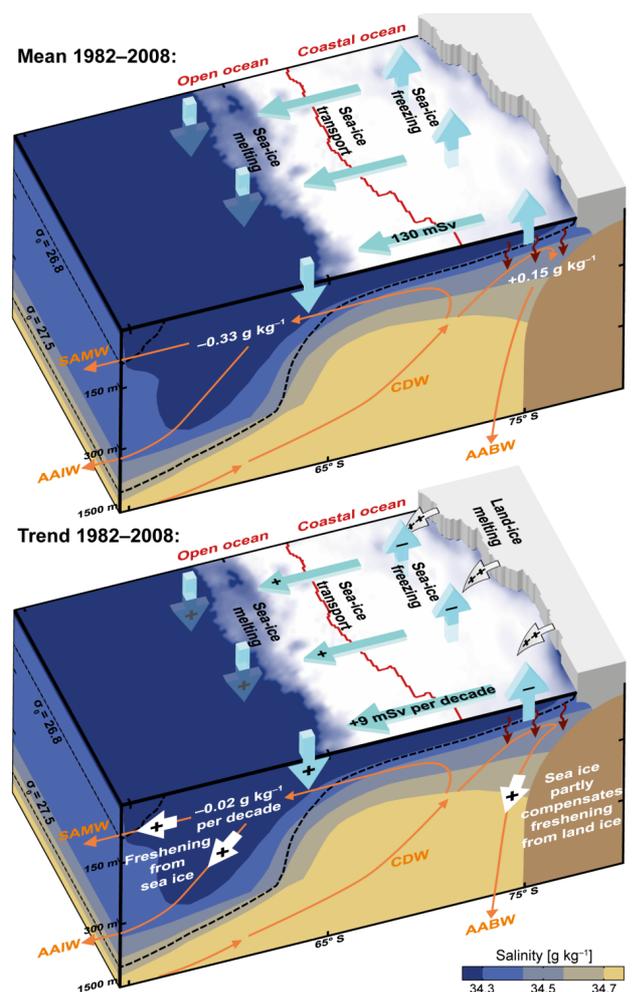
Wir vermuten, dass die starken Winde vom antarktischen Kontinent dafür verantwortlich sind. Man kann sich diesen Prozess wie eine Eisfabrik vorstellen: Wenn die kalten und starken Winde über den Ozean blasen, gefriert das Wasser und das Eis wird nach Norden getrieben. Südlich davon gefriert der Ozean dann wieder und so wird ständig neues Eis gebildet, das sich nach Norden ausbreitet. Diese Winde haben sich über die letzten Jahrzehnte verstärkt, was zu einer stärkeren Ausdehnung des Eisteppichs geführt hat. Dieser Prozess ist in vielen der globalen Modelle nicht ausreichend repräsentiert

Warum ist der Wind stärker geworden?

Aus Modellsimulationen wissen wir, dass aufgrund des Ozonlochs als auch durch die Zunahme der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre die Westwinde stärker geworden sind. Jedoch zeigen diese Simulationen keine Verstärkung der südlichen Winde, die für die Meereisausdehnung verantwortlich sind. Deshalb wissen wir noch nicht genau, ob die Modelle einfach die Windrichtung der menschgemachten Änderungen nicht richtig abbilden oder ob es sich hierbei um sehr langfristige natürliche Schwankungen im Klimasystem handelt.

Können Sie das Zusammenspiel zwischen Meereisbildung, Meereistransport, Salzgehalt und Ozeanströmung kurz erklären? Das war ja ein zentrales Element Ihrer Arbeit.

Wenn sich das Eis durch das Gefrieren vom Meerwasser bildet, wird das Salz im Wasser freigesetzt, welches dann in den Ozean ausfällt und das Wasser schwerer macht. Dieses salzhaltige und kalte Wasser sinkt anschließend in die Tiefe. An der Oberfläche bleibt das Eis, welches hauptsächlich aus Süßwasser besteht. Das gefrorene Süßwasser wird von den Winden nach Norden transportiert – ein Prozess, der den ganzen Winter über stattfindet. Der Eisteppich dehnt sich aus und schmilzt im Norden. Das geschmolzene Wasser wird dem Ozean zugefügt, wodurch sich an der Oberfläche eine Schicht aus relativ leichtem Wasser mit geringem Salzgehalt bildet. Dies führt dazu, dass weniger warmes Wasser aus der Tiefe nach oben kommt. Da Süßwasser leichter ist als Salzwasser, bleibt es an der Wasseroberfläche. Dieser Prozess hat sich über die letzten Jahrzehnte verstärkt und dazu geführt, dass sich der Oberflächenozean in dieser Region trotz globaler Erwärmung abgekühlt hat.



Wie viel Eis wird über die gesamte Fläche gesehen jedes Jahr von der Küste in den Norden transportiert?

Die Fläche, die das Eis im Winter bedeckt, ist ungefähr so gross wie die Fläche Russlands oder der USA und Kanadas zusammen, ca. 18 Mio. km². Anders gerechnet beträgt die Menge an Schmelzwasser, die beim Gefrieren und Schmelzen mit dem Ozean ausgetauscht wird, die Hälfte aller Flüsse der Erde. Ungefähr 60% der Menge an Eis, die sich in der Küstenregion um die Antarktis bildet, schmilzt auch dort wieder, die restlichen 40% werden nach Norden transportiert.

Welche Auswirkungen haben diese Prozesse auf die Biodiversität im Ozean und das Klima? Sind diese nur lokal oder auch regional/global festzustellen?

Der Prozess hat einen sehr starken lokalen Effekt. Wenn das Meereis im Sommer zurückschmilzt, werden unter anderem viele Nährstoffe freigesetzt und der Ozean erhält wieder Licht, was sehr wichtig für die biologische Produktion ist: Man findet riesige Algenblüten, welche enorm wichtig für Meerestiere sind. Es ist aber noch unbekannt, welche Auswirkungen die Veränderungen der letzten Jahrzehnte auf die Biodiversität hatten. Auch die Auswirkungen dieses regionalen Phänomens auf das globale Klima sind noch nicht gründlich untersucht. Wenn die Süsswasserschicht an der Ozeanoberfläche dicker wird, dann gelangt weniger Wärme und weniger Kohlenstoffdioxid von unten an die Oberfläche, wo es in die Atmosphäre freigesetzt wird. Dies würde dem globalen Klimawandel entgegenwirken und könnte ihn über die letzten Jahrzehnte verlangsamt haben. Wie stark dieser Einfluss ist, können wir mit unserem aktuellen Wissen aber noch nicht genau sagen. Wenn der Prozess sich umkehren würde, was sogar im Moment zu passieren scheint (es war noch nie so wenig Eis da, wie in den letzten zwei Jahren), würde mehr Wärme und Kohlenstoffdioxid freigesetzt werden.

In welchem grösseren Zusammenhang (hemisphärisch, global) sind demnach die in Ihrer Arbeit beschriebenen Prozesse und die damit erzielten Resultate zu sehen?

Global gesehen haben sich die meisten Regionen im Ozean erwärmt. Im Gegensatz hierzu haben sich grosse Teile Südpolarmeers an der Oberfläche abgekühlt. In meiner Arbeit untersuchte ich die Gründe dafür. Es ist wichtig, die Prozesse die zu diesem Phänomen geführt haben, zu verstehen, um dann die Modelle zu verbessern, den Einfluss auf das globale Klima abschätzen und entsprechende Prognosen für die Zukunft machen zu können. Wenn die Modelle die Prozesse richtig simulieren, dann können wir die Einflüsse – wie z.B. Änderungen im Kohlenstoffdioxid, welches im Südpolarmeer an die Oberfläche kommt – auf das globale Klimasystem besser quantifizieren. Aus der Vergangenheit wissen wir, dass diese Region einen grossen Einfluss auf die globalen Klimaschwankungen haben kann. Z.B. vermutet man, dass in vergangenen Eiszeiten weniger Wasser aus der Tiefe an die Oberfläche gekommen ist, wodurch weniger Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre freigesetzt wurde, was wiederum das Oberflächenklima auf der Erde abgekühlt hätte. Wenn dieses Aufquellen von Tiefenwasser wirklich so einen starken Einfluss auf den globalen Wärme- und Kohlenstoffhaushalt hat, dann...

Wo und in welchen Themen besteht nun aufgrund Ihrer Ergebnisse noch Forschungsbedarf? Welches sind die drängenden künftigen Fragen, die es zu beantworten gilt?

Es wichtig zu verstehen, welchen Einfluss das Ganze auf das Ökosystem und auf das Klimasystem hat. In Princeton beschäftige ich mich z.B. hauptsächlich mit neuen automatisierten Messbojen, die im Ozean freigesetzt werden und uns seit einigen Jahren nun auch im Winter vertikale Messungen liefern. Diese Bojen geben uns Informationen über die Temperatur, den Salzgehalt, aber neuerdings auch den Kohlenstoffgehalt im Wasser –

sogar im Winter unter dem Meereis. Mit diesen neuen Messmethoden lässt sich der Kohlenstoffgehalt im Wasser und seine Veränderung längerfristig beobachten und man kann ermitteln, welchen Einfluss diese Veränderungen auf das globale Klima haben. Ausserdem ist es auch wichtig, dass wir die Prozesse im Südpolarmeer besser in den globalen Klimamodellen darstellen um zukünftige Veränderungen und den Einfluss des Menschen auf das Klimasystem besser abschätzen zu können. Es ist z.B. immer noch unklar, ob sich die südlichen Winde aufgrund des menschengemachten Klimawandels verstärkt haben oder ob es sich dabei um natürliche Schwankungen handelt. Diese Aspekte gilt es mit Hilfe der neuen Erkenntnisse aus den Satelliten- und Ozeanmessungen in globalen Modellen zu verbessern.



Das Interview führte Günseli Ünlü durch.