

## Leipziger Forscher finden Zucker über der Arktis

Die SZ war 2017 mit Leipziger Forschern auf Polarexpedition. Dutzende Wissenschafts-Studien gibt es seitdem. Eine davon überrascht nun besonders.



Leipziger Wissenschaftler haben auf einer großen Polarexpedition wichtige Proben aus dem Wasser und den Wolken gesammelt. Sächsische.de war dort mit dabei. Hier im Bild der Eisbrecher Polarstern im Nordpolarmeer. © SZ/Stephan Schön

Von Stephan Schön

5 Min. Lesedauer

Das ist wie Fischen im Nebelmeer. Windstärke 4 im Schlauchboot. Das macht nicht nur nass, das schaukelt ganz ordentlich. Links und rechts Eisschollen. Und wir mitten im Wasserloch. Das Schlauchboot mittendrin. Die Forschung beginnt genau dort. Es ist bitterkalt. Wir sind gut ausgerüstet: Mit Überlebensanzug, mit Waffe, mit Scheibenwischer. Warme Sachen sowieso. Es ist Forschung in der Arktis.

Im Juni 2017, weit hinter Spitzbergen war die SZ mit Leipziger Wissenschaftlern fünf Wochen lang im ewigen Eis unterwegs. Es ging um Wolken und Meer. Um Eis und Nebel. Dutzende wissenschaftliche Berichte sind seitdem in Fachzeitschriften erschienen. Es folgen immer noch weitere im Rahmen des Sonderforschungsbereichs AC<sup>3</sup> der Uni Leipzig. Einen weiteren Bericht gab es unlängst, nach sieben Jahren. Aber der hatte es in sich.

### Da ist Zucker in der Luft

„In den Wolken über Arktis ist Zucker. Und von dem ernähren sich Bakterien, die dort mitreisen“, berichtet Sebastian Zeppenfeld. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Leibniz-Institut für Troposphärenforschung (Tropos) in Leipzig. „Dieser Zucker, die Kohlenhydrate, kommen aus dem arktischen Ozean.“ Sie bilden und verändern die Wolken über dem Eis. Und alles, was Wolken und Eis oben im Norden verändert,

beeinflusst in irgendeiner Weise letztlich auch unser Wetter.

Es gibt viele Möglichkeiten den Wolken nachzustellen: Mit dem Ballon, dem Polarflugzeug, mit Drohnen, Laserstrahlen oder auch dem Wolkenradar. In diesem Falle nahm die Wolkenchemie ihren Anfang im Schlauchboot auf dem arktischen Ozean.



Sebastian Zeppenfeld und Manuela van Pinxteren vom Leipziger Tropos-Institut sammeln im Polarmeer mühsam Proben von der Wasseroberfläche. © SZ/Stephan Schön

Ein Blick an den Anfang, ins Frühjahr 2017: Das rote Schlauchboot wippt über die Wellen. Ausgesetzt vom Eisbrecher Polarstern und auf sich nun angewiesen. Der Überlebensanzug ist nun die Lebensversicherung. Ein Sturz ins Wasser hätte wenige Minuten Überlebenschance. Die Waffe ist dabei, ein Gewehr, falls ein Eisbär von der Scholle aus zum Angriff übergehen sollte. Und die Glasscheibe mit dem Scheibenwischer. Das wohl wichtigste Werkzeug der Wissenschaftler. Sebastian Zeppenfeld und seine Kollegin Manuela von Pinxteren balancieren gefährlich nah den Wellen auf der Schlauchbootkante.

Was sie brauchen, ist Oberflächenwasser. Wieder und wieder tauchen sie die Glasscheibe in den arktischen Ozean. Ziehen sie wieder hoch und wischen sie mit dem Scheibenwischer trocken. Was dann in den Trichter tropft, ist der Stoff für die Forschung. Es ist ein Cocktail aus Wasser, Salz, Algen, Schwebstoffen und Zucker, den Kohlenhydraten.

Nein, Sebastian Zeppenfeld und Manuela van Pinxteren sind weder Meeresbiologen noch Ozeanologen. Sie sind Wolkenforscher. Sie interessiert, was die Wolken entstehen lässt. Und davon kommt jede Menge aus dem Meer.

Wellen schaffen Luftbläschen im Wasser. Diese steigen nach oben und transportieren so all das mit, was sich im Wasser einfangen lässt. Diese Bläschen zerplatzen an der Oberfläche und der Wind trägt die Stoffe weit in die Atmosphäre. Der Stoff aus dem Meer wird zu Wolkenkeimen, an denen sich Wasser anlagert und den Nebel, also die Wolken bildet. Nur, jeder Wolkenkeim macht etwas anderes. Lagert mal viel, mal weniger Wasser an. Lässt Wasser zu Eis werden. Wolken können so je nach Zustand und Beschaffenheit mal kühlen und andermal wärmen.

## Die Wolken leben

Um das Klima der Arktis zu verstehen, also unsere Wetterküche, bedarf es dieser mikroskopisch kleinen Betrachtung der Vorgänge in der Atmosphäre. Die Forscher müssen Dinge berechnen, die vom Submillimeter-Bereich bis hin zu Distanzen von 1.000 Kilometern reichen. Den Stoff

der Erkenntnis, den haben die Tropos-Forscher aus dem Eismeer gefischt. Zudem hatten Pumpen tagelang die Luft an Deck des Eisbrechers angesaugt, wie ein Staubsauger, nur um ein paar Wolkenkeime einzufangen. „Diese Partikel-Proben waren extrem wichtig.“ Es waren verschwindend geringe Mengen letztlich. Im Tropos-Institut waren sie eingefroren. „Erst als ich mir ganz sicher war, dass meine Messmethode auch wirklich gut funktioniert, habe ich die wertvollen Arktisproben dafür genutzt“, begründet Sebastian Zeppenfeld jetzt die lange Zeit von der Probenahme in der Arktis bis zur wissenschaftlichen Veröffentlichung. „Man hat nur einen Schuss. Wenn man den versemelt, dann war’s das für die Daten.“



Das Leipziger Institut hatte 2017 eine Polarexpedition geleitet. SZ-Wissenschaftsredakteur Stephan Schön war bei dieser Expedition dabei. Im Hintergrund der Forschungseisbrecher Polarstern. © SZ/Stephan Schön

Nichts wurde da versemelt. Sebastian Zeppenfeld hat’s gepackt. Und die Daten zeigen einmal mehr auf ihre Art: Die Atmosphäre lebt. Es sind Mikroben, Bakterien, die mit den Winden reisen. Und sie leben von dem Zucker, den Zeppenfeld und das Team vom Tropos sowie dem Alfred-Wegener-Polarinstitut sowohl im Ozean als auch in der Luft gefunden haben. Diese Bakterien fressen einen ganz bestimmten Zucker und wandeln ihn schließlich in andere Kohlenhydrate um. Das konnte so erstmals nachgewiesen werden. Es sind biologische Prozesse in der Luft, im Nebel der Wolken „Es gibt halt nicht nur die Atmosphärenchemie, sondern auch eine Atmosphärenbiologie“, sagt Zeppenfeld. „Da oben lebt was.“

- [Video: Wasserfischen im arktischen Ozean](#)
- [Video: So kalt und gefährlich ist das Probensammeln in der Arktis](#)

Schon länger war bekannt, dass Bakterien in der extremen Umgebung großer Höhen überleben. Eiseskälte, UV-Strahlung und Trockenheit sind dort ihre größten Feinde. Den Schutz davor bauen sich die Bakterien selbst, gibt Zeppenfeld eine Begründung dafür. Die Bakterien haben den einen Zucker ja aufgefressen und diese neue, andere Art dann hinterlassen. Der also, ein Abfallprodukt der Mikroben-Ernährung, bildet letztlich eine schützende Hülle, eine glibberige. „Die Mikroben können sich dort hinein einschleimen und sind eingehüllt vor den lebensfeindlichen Bedingungen geschützt.“ Sie können so wochenlang mit dem Wind treiben und sich am anderen Ende der Welt niederlassen.

Um die Wolkenbiologie besser zu verstehen, sind noch viele Proben aus dem Wasser und der Luft nötig. Vor der Antarktis gab es bereits ähnliche Untersuchungen. Und derzeit auch wieder, diesmal vor unserer Haustür sozusagen. Soeben ist das Forschungsschiff FS Heincke unter Leitung Oldenburger Wissenschaftler vor Helgoland unterwegs. Diesmal ohne Waffe und ohne Überlebensanzug. Ansonsten aber geht es auch diesmal um das, was da in der oberen Wasserschicht schwimmt. Die Forschung geht weiter.