



Credit: Thomas Ernsdorf

Ein bisschen frische (1,5 Millionen Jahre alte!) Luft

Wenn du Wasser aus dem Hahn in ein Glas einschenkst, siehst du ganz viele Luftblasen darin. Stell dir nun vor, das Wasser im Glas würde auf einmal gefrieren: du würdest dann das Eis mit all den kleinen Luftblasen darin gefangen sehen. Wenn dann tausende von Jahren später ein Forscher über dieses Glas mit seinem gefrorenen Wasser stolpern und in die Bläschen stechen würde, würde er alte Luft aus deinem Wasserhahn darin gefangen finden!

Das Anzapfen von Luft, die vor hunderten oder tausenden Jahren in Eisschilden eingeschlossen wurde, ist ein Schlüsselverfahren, mit dem Wissenschaftler verstehen können, wie die Atmosphäre der Erde damals aussah. Indem sie diese alte Luft untersuchen, können sie die Menge der Treibhausgase in Erfahrung bringen, die in der Vergangenheit in der Atmosphäre war. Dies kann dabei helfen, zu verstehen, wie warm oder kalt es auf der Erde war – denn mehr Treibhausgase machen die Erde wärmer. (Man kann die Temperatur auch unabhängig von den Treibhausgasen messen, das erklären wir in den „Fun Facts“.) Mit Hilfe dieser Abbilder der Vergangenheit können wir anfangen, zu verstehen, wie sich das Klima geändert hat. Das kann uns dabei helfen, vorauszusehen, was in der Zukunft passieren könnte, wenn die Menschen immer mehr Kohlenstoffdioxid – ein Treibhausgas – in die Atmosphäre ausstoßen.

Wissenschaftler, die in der Antarktis Eisbohrungen machen, konnten Eis mit bis zu 800 000 Jahre alten Luftbläschen finden, aber nun wollen sie herausfinden, wie die Atmosphäre der Erde noch früher aussah. Der schweizer Wissenschaftler Hubertus Fischer und andere Forscher wollen bis zu 1,5 Millionen Jahre altes Eis finden, damit sie wirklich alte Luft untersuchen können und erforschen, wie das Klima noch weiter in der Vergangenheit war. Hubertus hat einen Weg gefunden, zu bestimmen, wo sich dieses sehr alte Eis in der Antarktis befindet und er plant, in den nächsten paar Jahren Bohrungen in diesem Eis vorzunehmen.

Wie wird Luft in Eis eingeschlossen?

Schnee ist ja normalerweise weich und fällt einfach auseinander mit viel Luft zwischen den Flocken, aber wenn er einige Tage daliegt wird er fester und immer mehr wie Eis. Das passiert, weil sich die einzelnen Schneeflocken übereinander schichten und enger aufeinander liegen, schmelzen und dann wieder festfrieren. Sie kleben so alle aneinander, aber haben immer noch Luft zwischen sich. Wenn jetzt mehr Schnee fällt, bedeckt er das Eis und schließt die Luft innen drin ein. Wenn dann mehr und mehr Schnee fällt, bleibt die Luft gefangen und so sieht man kleine Momentaufnahmen der Luft zu verschiedenen Zeitpunkten, als der Schnee sich in der Vergangenheit angehäuft hat. An den Polen gibt es sehr viel Schnee und kaltes Wetter: das heißt, viel Eis wächst über tausende von Jahren und wir bekommen sehr dicke Schilde aus Eis mit darin gefangener Luft.

Wie untersuchen wir die Luft?

Forscher bohren mit besonderer Ausrüstung (einer hohlen Bohrstange) tief in das polare Eis, um einen Zylinder aus Eis zu bekommen, auch Eiskern genannt. Stell dir vor, du hältst einen Finger auf deinen Strohhalm in deinem Glas und wenn du den Strohhalm herausziehst ist er voll mit Flüssigkeit – der Strohhalm ist die hohle Bohrstange und die Flüssigkeit aus deinem Glas ist das Eis. Wenn die Wissenschaftler den Kern herausgeholt haben, nehmen sie ihn mit in ihr sauberes Labor wo sie ihn untersuchen können, ohne dass er durch die Luft in der Umgebung verändert wird. Die Forscher legen den Kern dann in eine Maschine, die das Eis sehr fest schüttelt (oder eine, die das Eis schmilzt), sodass sich die kleinen Eisstückchen alle voneinander lösen und die Luft zwischen ihnen frei lassen. Die Luft wird dann abgesaugt und mit anderen Maschinen analysiert, welche uns sagen können, welche verschiedenen Gase in dem Eis eingeschlossen waren.

Welche Gase untersuchen wir?

Wissenschaftler suchen nach etwas, was wir Treibhausgase nennen und anderen Gasen, die es früher gegeben haben könnte. Treibhausgase in unserer Atmosphäre speichern etwas von der Wärme, welche mit der Sonnenstrahlung aus dem All kommt und wärmen so unseren Planeten. Treibhausgase sind Kohlenstoffdioxid, Methan, Stickoxide und Kohlenstoffmonoxid. Dadurch dass wir Menschen mehr Kohlenstoffdioxid in der Industrie produzieren, tragen wir zur Erwärmung des Planeten bei, ein Problem was den Klimawandel antreibt.

Wie können Forscher die Temperatur aus Eiskernen abschätzen?

Eis und Wasser bestehen aus Wasserstoff und Sauerstoff (O). Wissenschaftler benutzen den Sauerstoff aus den Eiskernen, um die Temperatur in der Vergangenheit abzuschätzen. Sauerstoffatome bestehen aus Protonen, Neutronen und Elektronen; manche Sauerstoffatome (genannt ^{18}O) haben mehr Neutronen, sodass sie schwerer sind als andere Sauerstoffatome (genannt ^{16}O). Man braucht mehr Energie oder Wärme, um Wasser zu verdampfen, das schwerere Sauerstoffatome enthält. Während die Lufttemperatur auf der Erde kühler war, enthielt der Wasserdampf in der Luft deshalb mehr leichte Sauerstoffatome und weniger schwere.

Wenn die feuchte Luft zu den Polen transportiert wird und abkühlt, fällt der Wasserdampf, der den ^{16}O mit sich trägt, irgendwann als Schnee und wird zu Eis, welches dann voll von leichten Sauerstoffatomen ist. Wenn das Eis aber entstanden ist, während die Lufttemperatur wärmer war, enthält dieses mehr des schweren Sauerstoffs. Deshalb können Forscher die Temperatur der Erde in der Vergangenheit abschätzen, indem sie messen, wieviel schwerer und leichter Sauerstoff in den Eiskernen steckt.

Dies ist eine kinderfreundliche Version der European Geoscience Union (EGU) Ausgabe „Der älteste Eiskern – 1,5 Millionen Jahre alte Aufzeichnung des Erdklimas gefunden“ (The oldest ice core – Finding a 1.5 million-year record of Earth's climate). Sie wurde verfasst von Jane Robb, überprüft auf wissenschaftlichen Inhalt von Sam Illingworth und Kathryn Adamson und auf pädagogischen Inhalt von Abigail Morton. Wir sind auch Valérie Masson-Delmotte zu Dank verpflichtet für ihre Kommentare. Dieser Text wurde übersetzt aus dem Englischen von Verena Hof. Für mehr Information besuchen Sie: <http://www.egu.eu/education/planet-press/>.