

Meereis, also das Eis, das sich auf Ozeanen bildet, unterscheidet sich stark von Eis, das sich auf Binnenseen bildet. Der Grund ist, dass Ozeanwasser salzig ist. Wegen des relativ hohen Salzgehalts von etwa 3,5% liegt der Gefrierpunkt von Meerwasser bei etwa $-1,9^{\circ}\text{C}$. Wenn das Wasser noch salziger ist, sinkt der Gefrierpunkt noch tiefer. Auf bewegter Ozeanoberfläche entsteht bei entsprechend niedrigen Temperaturen zunächst *Frazil*-Eis, ein suppenartiger Eisschlamm. Ohne Seegang kann Neueis in Form einer geschlossenen Eisdecke (*Nilas*) entstehen. Die Eisdecke wird vor allem durch das Anfrieren von Wasser unterhalb des Eises dicker. Dabei gefriert aber nur das reine Wasser und nicht das darin gelöste Salz. Dieses sickert durch schmale Kanäle aus dem gefrierenden Neueis nach unten ins Meer zurück. Dadurch ist Meereis sehr porös und viel weniger stabil als Süßwassereis. Eine Eisdecke von 10cm auf einem See ist stabil genug zum Schlittschuhlaufen. Bei Meereis wäre es lebensgefährlich, solch dünnes Eis zu betreten. In der Regel erreicht die Eisschicht zum Ende der Gefrierperiode eine Dicke von bis zu 2 m und bildet dann einjähriges Eis. Ab einer Dicke von knapp einem Meter, wird das Eis jedoch nicht mehr durch Gefrieren dicker, sondern vor allem durch die Bewegungen von Eisschollen, die sich übereinander schichten. Tauen die Schollen im Sommer nicht vollständig ab, so können sie im Winter weiter zusammen wachsen und schmelzen erst, wenn sie die Eisdrift in wärmeres Wasser transportiert. Bei ihren Untersuchungen bohren Polarforscher regelmäßig Löcher ins Eis. Damit können sie die Dicke des Eises bestimmen und feststellen, ob das Betreten oder Befahren mit Motorschlitten sicher ist. Anhand von Bohrkernen können sie auch die Geschichte des Eises ergründen. Sie sehen, welche Gefrier- und Tauzyklen es bereits durchlaufen hat, ob Kleinstlebewesen darin eingeschlossen sind und wenn sie eingeschlossene Sedimente finden, können sie sogar den Ort der Entstehung bestimmen.

Vorbetrachtungen:

- Erkläre, warum man für ein realistisches Meereismodell darauf achten muss, dass Eis nur von oben gekühlt wird.
- Wenn Meereis entsteht, dann gefriert nur das reine Wasser. Stelle eine Vermutung auf, was mit dem Salz passieren könnte.
- Schlage Messungen vor, die Deine Überlegungen zum Verbleib des Salzes bestätigen könnten.

Experiment:

1. Eisscholle herstellen (1 Tag vorher)

Isoliere die aufgeschnittene PET-Flasche außen mit dem Schaumstoff, sodass sie nur von oben erwärmt/abgekühlt werden kann. Fülle sie bis 1cm unter den Rand mit Salzwasser. Bestimme den Salzgehalt des Wassers und stelle die Flasche für min. 8h in den Eisschrank. Miss die Temperatur im Eisschrank.

2. Eiskernbohrung

Bohre ein Loch in Deine „Eisscholle“ und entnimm den Bohrkern.

Miss die Temperatur im Bohrloch. Beschreibe Form und Konsistenz des Bohrkerns und vergleiche mit einem normalen Eiswürfel. Zerteile den Bohrkern und lass eine Hälfte in einem Behälter schmelzen.

Tropfe etwas Tinte auf die verbliebene Hälfte und beschreibe deine Beobachtungen.

Alternativ kannst Du zwei Kerne bohren.

3. Probenauswertung (mit Salinometer)

Entnimm aus dem Loch eine Wasserprobe und bestimme den Salzgehalt. Lass den halben/zweiten Bohrkern schmelzen und bestimme ebenfalls den Salzgehalt des Schmelzwassers. Vergleiche mit dem Salzgehalt des ursprünglichen Wassers.



Abb.1: Eiskernbohrung
(Foto: Giulia Castellani)

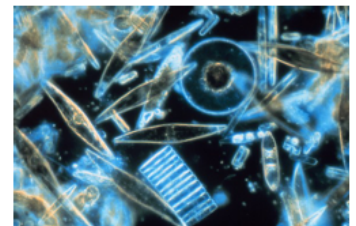


Abb.2: Kleinstlebewesen:
Kieselalgen
(Foto: Prof. Gordon T. Taylor)

Material

- 1,5l PET-Flasche, quer aufgeschnitten
- Schaumstoff zur Isolation
- Eisschrank
- Salzwasser mit 3-4% Salzgehalt
- Bohrmaschine mit Lochsägenaufsatz (3cm oder größer)
- Maßband
- Behälter für Bohrkern
- Thermometer
- ggf. Salinometer



Auswertung:

- Vergleiche Deine Messdaten mit Deinen Vorbetrachtungen zum Verbleib des Salzes. Konnten deine Ideen bestätigt oder widerlegt werden?
- Meereis ist Lebensraum für Kleinstlebewesen (Eis- oder Kieselalgen). Wo genau könnten diese vorkommen?

Quellen:

<https://www.meereisportal.de/meereisexpedition/berichte-von-aelteren-polarsternexpeditionen-auf-meereisportal.de/polarsternexpedition-ant-xxx2/bericht12-die-erste-eisstation/> (Stand: 20.01.20)

https://de.wikipedia.org/wiki/Meereis#/media/Datei:Diatoms_through_the_microscope.jpg (Stand: 20.01.20)