

# VEREISTE OZEANE



---

Werde zum Arktisforscher  
Forschungsaktivitäten für Kinder

---

Encounter  
Edu



OCEAN  
EDUCATION

## Über AXA

AXA XL<sup>1</sup>, der Unternehmensbereich für Sach-, Haftpflicht- und Spezialrisiken der AXA Gruppe, bietet weltweit Versicherungs- und Risikomanagementlösungen für mittelständische bis hin zu großen multinationalen Unternehmen sowie Rückversicherungslösungen für Versicherungsgesellschaften. Wir sehen uns als Partner für alle, die die Welt voranbringen. Erfahren Sie mehr unter [www.axaxl.com](http://www.axaxl.com).

## Über Encounter Edu

Encounter Edu entwickelt Bildungsprogramme in den Bereichen MINT-Fächer und GCED (Global Citizenship Education), die die Möglichkeiten von virtuellem Austausch, Live-Übertragungen und virtueller Realität nutzen. Die Technologien ermöglichen Begegnungen im Klassenzimmer, die das Weltbild junger Menschen erweitern. Unterstützt wird der Lernprozess durch eine Online-Bibliothek aus Lehrerressourcen und -schulungen. Gemeinsam bietet all dies Kindern Erfahrungen und Wissen für ihre Entwicklung zu engagierten Bürgern und kritischen Denkern für das 21. Jahrhundert.

## Über die Universität Exeter

Bei der Abteilung für Biowissenschaften der Universität Exeter handelt es sich um ein rasch wachsendes, internationales Forschungszentrum, das eine Vorreiterrolle bei der Erforschung der Biologie und Ökologie von Systemen einnimmt. Wir sind für unsere enge Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft bekannt, die einen entscheidenden Beitrag zu innovativen Lösungen realer Probleme leisten soll.

## Über das Plymouth Marine Laboratory

Das Plymouth Marine Laboratory (Meereslaboratorium von Plymouth) arbeitet an der Entwicklung und Nutzung weltweit führender, integrierter Meeresforschung bzw. Technologieentwicklung mit dem Ziel, eine nachhaltige Zukunft für die Weltmeere sicherzustellen.

<sup>1</sup>AXA XL ist ein Unternehmensbereich der AXA Gruppe, der Produkte und Dienstleistungen in vier Geschäftsbereichen anbietet: AXA XL Insurance, AXA XL Reinsurance, AXA XL Art & Lifestyle und AXA XL Risk Consulting.

Vorwort	Seite 1
Überblick	Seite 2
Catlin Arctic Survey	Seite 3
Virtuelle 3600-Realität	Seite 4
Veränderliche Arktis	Seite 5
<b>Aktivitäten</b>	
Aktivität 1: Trainieren wie ein Forscher	Seite 7
Aktivität 2: Leben in der Arktis	Seite 11
Aktivität 3: Warm bleiben	Seite 15
Aktivität 4: Essen wie ein Forscher	Seite 19
AXA Bildungsprogramm für Meereskunde	Seite 23

## **AXA Ocean Education**

Die Ozeane sind das wohl charakteristischste Merkmal des Planeten Erde.

Sie bedecken mehr als zwei Drittel der Erdoberfläche, tragen auf vielfältige Art zum Überleben von über 90 % aller Lebewesen bei und sind uns gleichzeitig noch immer weitestgehend unbekannt.

Die bekannten Catlin Arctic und XL Catlin Seaview Surveys ergründen und erfassen die Weltmeere seit 2009. Nun ist es an der Zeit, unsere Entdeckungen mit Kindern, Lehrern und Eltern zu teilen, um möglichst vielen Menschen die immense Bedeutung der Ozeane für unser tägliches Leben zu vermitteln.

Dieses Heft ist insbesondere unseren vereisten Ozeanen gewidmet. Die darin beschriebenen Aktivitäten werden online mithilfe virtueller 360°-Touren, Videos und Fotostrecken begleitet, und es gibt sogar die Möglichkeit einer Live-Schaltung zu tatsächlich in der Arktis tätigen Wissenschaftlern und Forschern.

Wir hoffen, dass dich die Aktivitäten begeistern und würden gerne wissen, wie du mit deinen eigenen faszinierenden Erkundungen vorankommst.

## **Chip Cunliffe**

Director of Sustainable Development  
AXA XL

Zur Verfügung gestellt von



OCEAN  
EDUCATION

**Encounter  
Edu**

Wissenschaftliche Partner



**PML** | Plymouth Marine  
Laboratory



Dieses Begleitheft bietet Eltern und Kindern Einblicke in die Forschungstätigkeit des Catlin Arctic Survey. Im Rahmen dieser Erhebung wurden die Veränderungen des Nordpolarmeeres zwischen 2009 und 2011 wissenschaftlich erforscht, sowohl in einer stationären Eisstation als auch durch ein Forschungsteam, das den gefrorenen arktischen Ozean für Wochen laufend erkundete.

Das Begleitheft Vereiste Ozeane basiert auf den populären Frozen Oceans-Quellen für Kinder zwischen 7-11, 11-14 und 14-16 Jahren, die in englischer Sprache unter <http://oceans.digitalexplorer.com/resources> als Download zur Verfügung stehen.

## Werde zum Ozeanforscher

Dieses Heft fördert das kindliche Verständnis der Arktis und gibt Einblicke in die notwendigen Voraussetzungen, um die entlegene Nordpolregion zu erforschen.

Die Arktis zählt zu den außergewöhnlichsten Gegenden des Planeten und Veränderungen hier können sich auf den gesamten Erdball auswirken. Im Zuge ihres ausgedehnten Aufenthalts im arktischen Eis mussten die Wissenschaftler und Forscher mit Temperaturen von bis zu -50 Grad Celsius zurechtkommen.

Mithilfe der in diesem Heft vorgestellten Aktivitäten erfahren Kinder und Jugendliche Wissenswertes darüber, wie Forscher trainieren, welche Maßnahmen notwendig sind, um bei Temperaturen unter Null nicht zu erfrieren, auf welche Lebewesen man in der Arktis stoßen kann und welche Nahrung man zu sich nehmen muss, um auf Nordpolexpeditionen bei Kräften zu bleiben.

## Nachahmungsbeispiele

Gerne würden wir Beispiele eurer Herangehensweise an einzelne Aktivitäten teilen. Sendet bitte Fotos und Kurzbeschreibungen per E-Mail an unseren Bildungspartner Digital Explorer unter [info@digitalexplorer.com](mailto:info@digitalexplorer.com) und wir werden die besten Beispiele online veröffentlichen.



### Sicherheitshinweis

Die Aktivitäten in diesem Heft bedürfen keiner besonderen Ausrüstung. Jede Aktivität sollte jedoch unter der Aufsicht Erwachsener durchgeführt werden. Besondere Sicherheitshinweise und zusätzliche Tipps finden sich unterhalb der Erläuterung der Aktivitäten und es bleibt der Einschätzung der Erwachsenen überlassen, welche Aktivitäten jeweils geeignet bzw. angemessen sind.

## Live-Forschung



Im Rahmen des AXA Bildungsprogramms für Meereskunde wird das pädagogische Team im Jahr 2017 Live-Forschungseinsätze in der Arktis und auf den Bermudas durchführen. Bei diesen Live-Forschungseinsätzen werden Pädagogen und Filmemacher gemeinsam mit Wissenschaftsteams aktuelle Meeresforschung direkt in die Klassenzimmer bringen. Schulen können Live-Videochats buchen und sich die Weltmeere mittels Datenübertragung via Soziale Medien in Echtzeit ins Klassenzimmer holen, vom eisigen Nordmeer bis zu den Korallenriffen.

Seit 2014 haben über 25 000 Schüler an solchen Live-Übertragungen teilgenommen und die Soziale Medienreichweite beträgt 5 Millionen. Buchungen von Schulen mit Verbindungen zu Mitarbeitern von AXA werden vorrangig behandelt, halten Sie also Ausschau nach The Pen Ankündigungen.

## AXA Botschafter für Meereskunde



Mitarbeiter von AXA mit Interesse an diesem spannenden Thema sind herzlich dazu eingeladen, uns dabei unterstützen, weitere Kollegen, verbundene Schulen und junge Menschen noch besser zu erreichen. Sollten Sie Interesse daran haben, als Freiwillige am AXA Bildungsprogramm für Meereskunde teilzunehmen, wenden Sie sich bitte an Ihre lokalen Marketingbeauftragten. Weitere Details finden Sie in The Pen im Abschnitt AXA Ocean Education.



Der Catlin Arctic Survey umfasste eine Reihe an Expeditionen, die zwischen 2009 und 2011 mit dem Ziel durchgeführt wurden, die Veränderungen der Nordpolregion zu untersuchen, wobei der Zusammenarbeit von Expeditionsteams und Wissenschaftlern besondere Beachtung geschenkt wurde.

## Erhebung 2009

Der erste Catlin Arctic Survey versuchte, die bedeutende ökologische Frage zu beantworten, wie lange wohl noch das ganze Jahr über eine Eisdecke die Nordpolregion unseres Planeten zieren würde?

Entlang einer hunderte Kilometer langen Strecke führten Forscher tausende Messungen der Dicke des Meereises durch. Die gewonnenen Daten wurden von Forschungspartnern in einer Arbeitsgruppe über die „Physik des Nordpolarmeeres“ der Universität Cambridge analysiert.

Der erfahrene Polarforscher und Initiator des Catlin Arctic Surveys, Pen Hadow, leitete die Expedition. Begleitet wurde er von der ebenfalls renommierten Polarforscherin Ann Daniels sowie von Martin Hartley, dem führenden Expeditions- und Abenteuerfotografen Großbritanniens.

Die Ergebnisse dieser Erhebung in Verbindung mit vorhandenen Messdaten mehrerer Jahrzehnte veranlassten die Wissenschaftler in Cambridge zur Prognose, dass um das Jahr 2020 höchstwahrscheinlich nur noch 20 % des arktischen Meeresbeckens im Sommer von Meereis bedeckt sein werden.

## Erhebung 2010

Im Jahr 2010 wurde eine von Wissenschaftlern und technischen Mitarbeitern geführte Basisstation im Eis eingerichtet, die das dreiköpfige Forschungsteam ergänzte. So wurde eine zusätzliche Analyse hinsichtlich der Auswirkungen von Kohlendioxid auf das Nordpolarmeer möglich. Bei der Lösung von Kohlendioxid in Meerwasser bildet sich eine schwache Säure. Die Zuwachsrate von Kohlendioxid in der Atmosphäre übersteigt die Fähigkeit der Weltmeere, diese

Erhöhung auszugleichen, was zur ozeanischen Versauerung führt. Und weil kaltes Wasser CO<sub>2</sub> effizienter absorbiert als warmes, ist das Nordpolarmeer ein Indikator dafür, wie sich diese Veränderungen auf die Gesamtheit der Weltmeere auswirken könnte.

Das dreiköpfige Forscherteam trotzte den rauen Bedingungen des arktischen Winters bzw. Frühlings, um wichtige Wasserproben zu entnehmen und die Dicke des Meereises zu bestimmen. Nachdem das Team einen ganzen Tag lang 120 kg schwere Schlitten bei Temperaturen von bis zu -38°C geschleppt hatte, bohrten sich die Forscher händisch durch bis zu fünf Meter dickes Eis und verstaute Wasserproben in einer speziellen Kühlbox, die deren Gefrieren verhinderte.

Höhepunkt dieses heldenhaften Trecks war ein direkt am Nordpol durch das Meereis gebohrtes Loch, das der Entnahme weiterer Wasserproben diente.

## Erhebung 2011

Bei der zwischen Februar und Mai 2011 durchgeführten Expedition begab sich ein Team aus Wissenschaftlern und weiteren Mitgliedern zu einer Eisstation unweit der Westküste der Ellef-Ringnes-Insel im kanadischen Territorium Nunavut (78°45'N, 103°30'W). Ein vierköpfiges Forscherteam unternahm außerdem eine in zwei Abschnitte gegliederte Reise über das Eis, um dabei Daten zu ermitteln. Die Expedition umfasste die Bestimmung zahlreicher wissenschaftlicher Messgrößen, darunter:

- Die Meereis-Tiefe mittels einer Reihe von Messpunkten.
- Die Hintergrundtemperatur und klimatische Messungen.
- pH-Werte (Säuregehalt des Wassers).
- Gelbstoffwerte (bezieht sich auf die Farbe des Wassers, die durch organische Stoffe beeinflusst wird).
- Zooplankton-Werte (inkl. Ruderfußkrebse).

Die Lufttemperatur stieg während der gesamten Expedition nie über -15°C und lag zu bestimmten Zeiten des langen Aufenthalts der Wissenschaftler auf dem Eis sogar bei -48°C.





Das AXA Meereskundeteam ist seit 2014 jedes Jahr in die Arktis zurückgekehrt, um im Gebiet rund um die britische Arktisforschungsstation in Ny-Ålesund auf der Inselgruppe Spitzbergen zu forschen und von dort zu berichten. Dank technischer Neuerungen im Bereich der 360°-Fotografie und -Kinematografie sind ihnen atemberaubende Videoaufnahmen der Gegend gelungen.

Die 360°-Kameras hat das Team mithilfe von Schneemobilen zu den Gletscherforschungsstellen gebracht. Sie wurden anschließend bis in eine Tiefe von 45 Metern in das Herz eines Gletschers abgeseilt. So konnte eine Serie von 360°-Fotos erstellt werden, um Eindrücke der wissenschaftlichen „Siedlung“ Ny-Ålesund zu vermitteln, dem nördlichsten dauerhaft bewohnten Ort der Welt.

Jamie Buchanan-Dunlop, Leiter des AXA Schulungspartners Digital Explorer, erklärt: „Wir möchten Lernmittel entwickeln, die Schülern die Möglichkeit bieten, allerneueste Wissensindrücke und Erkenntnisse über die Welt zu erwerben, da ein Ausflug in die Arktis für den Großteil der Schulen natürlich schlichtweg unmöglich ist.“

Hätte ich von Schülern gehört, die das Innere eines Nordpolgletschers leibhaftig erkundet haben, würde ich mich bestimmt daran erinnern! Dank virtueller Realität ist es aber sehr einfach für Schüler, an diese Orte zu gelangen und mit dort tätigen Wissenschaftlern und Mitarbeitern ins Gespräch zu kommen, ohne auf den Komfort ihres Klassenzimmers verzichten zu müssen. Hier haben wir eine gute Gelegenheit, die Art und Weise zu verändern, wie Kinder etwas über die Welt erfahren und mit dieser interagieren, bei gleichzeitiger Vermittlung des Lehrstoffs durch ihre angestammten Lehrer.“

Diese virtuellen Arktistouren lassen sich im Klassenzimmer über Google Street View <https://goo.gl/LdU9cv> oder über die Google Street View-App bzw. die Expeditions-App von Google Education <https://www.google.co.uk/edu/expeditions> aufrufen.

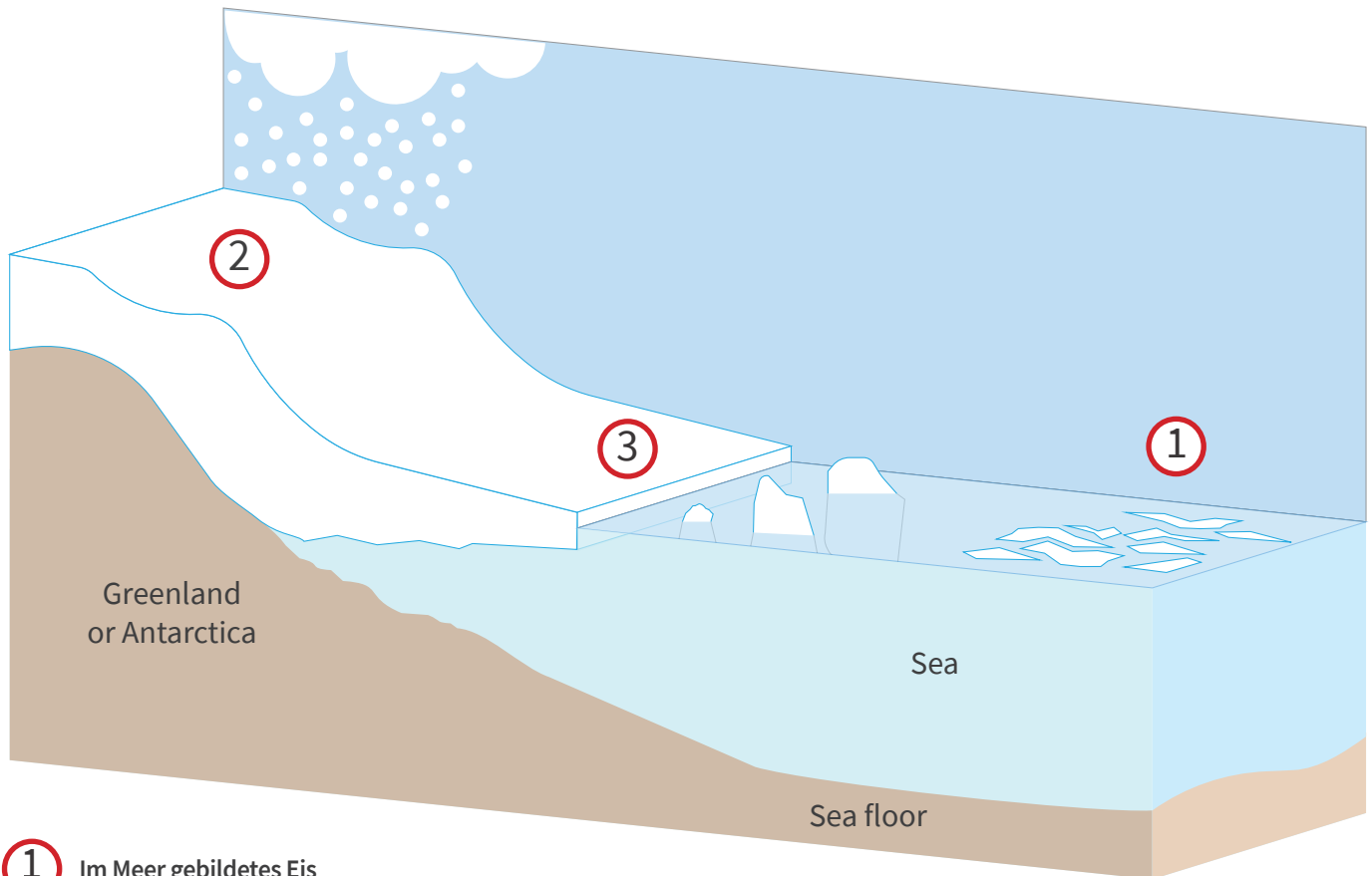
Highlights der Inhalte dieser 360° virtuellen Realität und weitere Anleitungen zu ihrer Verwendung stehen auf dem 360°-Bildungsportal für Meereskunde von AXA unter <http://axaoceaneducation.com/360vr> zur Verfügung.

# DIE ARKTIS VERÄNDERT SICH

Das bestimmende Merkmal der Arktis ist das Eis, das sich dort in all seinen Ausprägungen findet. Meereis bildet sich, wenn breiig-schmieriges Frazil-Eis, Pfannkuchen- und Packeis zusammengeschoben wird und sich unter dem Druck Presseishügel bzw. Eistrümmer bilden; driften diese auseinander, entstehen Wunen bzw. Polynjas. Der Grönländische Eisschild und unzählige Gletscher fließen in das Nordpolarmeer, wo sie abbrechen und Eisberge sowie ihre kleineren Verwandten bilden, die so genannten Growler,

bzw. Treibstücke.

In der Arktis gibt es unzählige unterschiedliche Arten von Eis, das sich im Großen und Ganzen zwei Hauptkategorien zuordnen lässt: In die erste Kategorie gehört Eis, das sich an Land aus Schnee bildet, der über Jahrzehnte und Jahrhunderte abgelagert wird. Die zweite bildet das Eis, das entsteht, wenn das Meer gefriert.



## 1 Im Meer gebildetes Eis

Meereis wird gebildet, wenn das Meer gefriert. Dieses saisonale Ereignis stellt das bestimmende Merkmal des Nordpolarmees dar und ist dafür verantwortlich, dass sich die feste Oberfläche der Antarktis im Winter verdoppelt.

## 2 An Land gebildetes Eis

Eisschilde sind weitläufige Eisflächen, die über Jahrtausende hinweg durch atmosphärische Niederschläge gebildet werden und an zwei Orten der Erde zu finden sind: in Grönland und in der Antarktis. Diese ausgedehnten Eisschilde bilden jedoch keine gleichförmigen Bereiche; sie bestehen aus ausgeprägten Ebenen und sich bewegenden Gletschern.

Unter einer Eiskappe versteht man einen Eisschild von weniger als 50 000 km<sup>2</sup> Fläche, wie es beispielsweise auf einem Berggipfel vorkommt. Sie unterscheidet sich von einem Gletscher durch ihr gleichzeitiges Fließverhalten in mehrere Richtungen.

## 3 Landeis im Meer

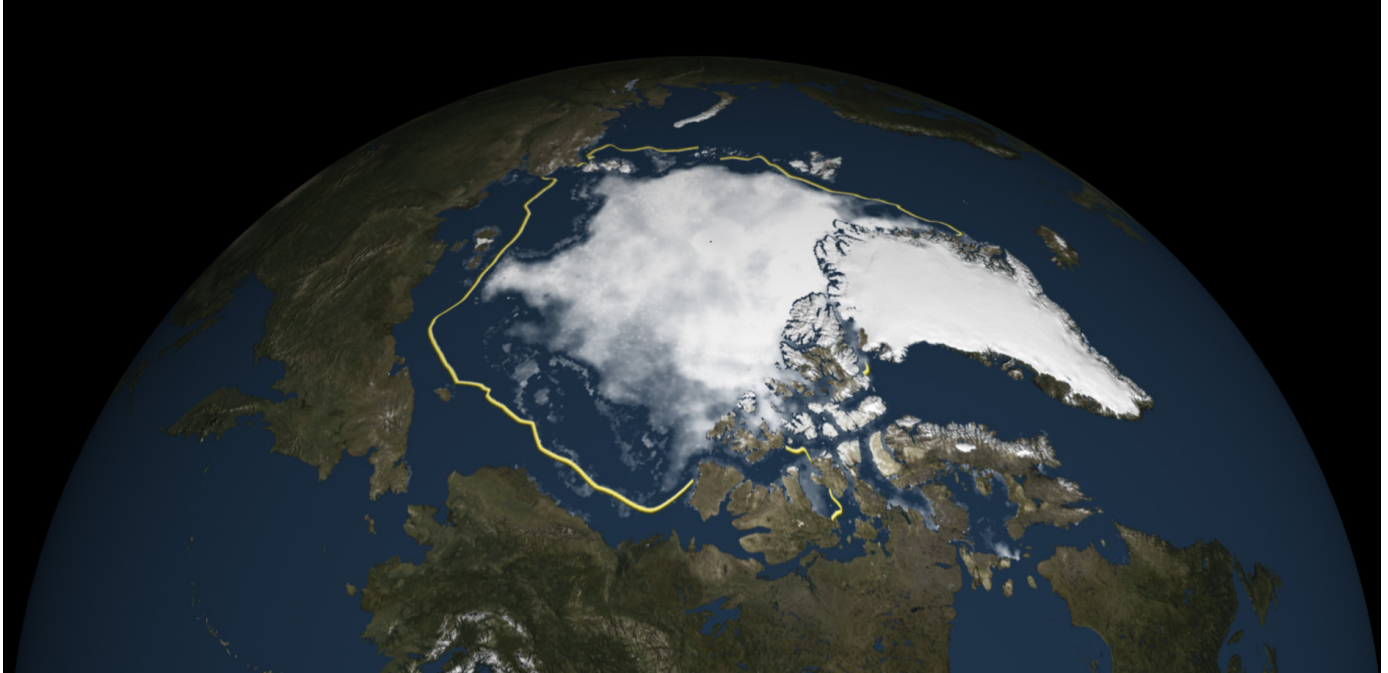
Manches an Land gebildete Eis ist eng mit dem Ozean verbunden, da es jedoch nicht im Meer gebildet wurde, handelt es sich dabei nicht um tatsächliches Meereis.

Schelfeis ist der Anteil eines Eisschildes, der aus dem Wasser aufragt. In der Antarktis erstreckt sich das größte Schelfeis über eine Fläche von 500 Meilen vor der „Küste“.

Einzelne Abschnitte des Schelfeises brechen ab oder „kalben“ und werden als Eisberge bezeichnet.

Es gibt zahlreiche andere Namen für Eis, die hier genannt sind jedoch die wichtigsten und sollten dich sicher durch diese tiefgefrorene Welt geleiten.





Diese Satellitenaufnahme der US-amerikanischen Wetter- und Ozeanographiebehörde NOAA zeigt die minimale Ausdehnung des arktischen Meereises am 11. September 2015. Die gelbe Linie gibt die mittlere Ausdehnung des Meereises jeweils am 11. September zwischen 1981 und 2000 an.

Das Eis der Nordpolregion verändert sich und das hat nicht nur Auswirkungen auf die Arktis und die dort ansässigen Lebewesen selbst, sondern auch auf den ganzen Planeten. In diesem Abschnitt werfen wir einen Blick auf die weltweiten Auswirkungen des sich verändernden Meer- und Inlandeises.

## Anstieg des Meeresspiegels

Eine der bekanntesten Auswirkungen des abschmelzenden Eises ist das Ansteigen des Meeresspiegels. Dieses Phänomen wird durch zwei Hauptfaktoren ausgelöst: Die thermische Expansion (wärmere Weltmeere haben ein größeres Volumen) und das Abschmelzen von Gletschern und der Eisschilde. Das Abschmelzen des Meereises hat keine Auswirkungen auf den Meeresspiegel, da dieses Eis ja bereits aus dem Wasser der Ozeane gebildet wurde. Das Ansteigen des Meeresspiegels wird durch abschmelzendes Eis bewirkt, das am Südpol, im Grönländischen Eisschild sowie in allen Gletschern der Erde gespeichert ist. Schätzungen zufolge könnte das Abschmelzen aller polaren Eisschilde zu einem Anstieg des Meeresspiegels um 70 Meter führen.

## Albedo-Effekt

Das Schmelzen des nordpolaren Meereises wirkt sich auf den Albedo dieser Region aus. Unter Albedo versteht man das Rückstrahlvermögen einer Oberfläche. Das weiße Eis reflektiert mehr Sonnenenergie als der dunklere Ozean. Bekanntermaßen erhitzen sich dunklere Oberflächen stärker unter Sonneneinstrahlung. Je weniger Meereis in der Arktis vorhanden ist, desto mehr Sonnenenergie absorbiert das Nordpolarmeer, wodurch es sich erhitzt und eine stärkere Eisschmelze verursacht. Dieser Zyklus wird auch als positive Rückkopplung bezeichnet.

## Verlust an Lebensraum

Das nordpolare Meereis ist ein bedeutsamer Lebensraum für Tiere und Algen der Arktis. Tiere wie Robben und Walrosse sind auf das Meereis angewiesen, wo sie rasten oder ihren Nachwuchs zur Welt bringen. Raubtiere wie Eisbären oder Polarfüchse nutzen das Meereis als Jagdrevier. Eine Verringerung dieses wichtigen Lebensraums wird diese Arten unter Druck setzen.

Winzige Kanäle im Inneren des Meereises bilden einen „Mikrolebensraum“ für Algen. Schmilzt das Eis, dann sinken diese Algen in tiefere Meeresschichten, wo sie den dort lebenden Fischen und Planktonorganismen als Nahrung dienen. Weniger Meereis führt zu weniger Algen und damit zu weniger Nahrung für Tiere, die unterhalb des Eises ihren Lebensraum haben.

## Thermohaline Zirkulation

Das Abschmelzen des nordpolaren Meereises wirkt sich zudem auf die Meeresströmungen aus. Angetrieben wird dieser ozeanische Kreislauf durch kaltes, salzhaltiges Wasser, das am Nordpol absinkt, und wie ein Förderband Wasser aus der Karibik nordwärts „zieht“, was auch als thermo-(Wärme) haline (Salz) Zirkulation bezeichnet wird. Sollten die Meeresströmungen sich verlangsamen oder aussetzen, werden geringere Mengen warmen Wassers an die Küsten Großbritanniens und Nordwesteuropas gespült. Schätzungen zufolge könnte das vollkommene Aussetzen dieses Meereskreislaufs mancherorts zu einer Abkühlung von bis zu 8 Grad Celsius führen.

# AKTIVITÄT 1 TRAINIEREN WIE EIN FORSCHER

## Überblick

Jeder kann zum Arktisforscher werden, doch ist viel Praxis und Training erforderlich, um die rauen Bedingungen der Polargebiete zu überstehen. Im Rahmen deiner Vorbereitung auf die Erkundung der Polarregion mithilfe der in diesem Heft enthaltenen Aktivitäten nehmen wir uns der physischen und mentalen Aspekte des Trainings an.

## Aktivitäten

### Aktivität 1a – Reifenzieh-Wettbewerb

Das Reifenziehen stellt einen Teil des Trainings nach, das von Polarforschern durchgeführt wurde, bevor sie zum Nordpol aufbrachen. Während der Vorbereitungen auf den Catlin Arctic Survey im Jahr 2011 zog das Forscherteam für bis zu fünf Stunden am Tag Reifen über die Hügellandschaft des Dartmoor. Zwar wird sich diese Tätigkeit wohl kaum eins zu eins nachstellen lassen, doch wer weiß, vielleicht findet manch ein Jugendlicher hier eine neue Lieblingsbeschäftigung!

Der Fokus des tatsächlichen Trainings liegt dabei auf Ausdauer und Teamwork und du solltest versuchen, während der Aktivität insbesondere darauf zu achten.

### Aktivität 1b – Schlafsack-Wettbewerb

Sich in einen Schlafsack zu legen, scheint keine große Sache zu sein, doch ist es sehr viel schwerer, wenn du gleichzeitig in drei oder vier Schlafsäcke schlüpfen musst und in deinem Zelt Temperaturen von minus 40 Grad Celsius herrschen. Du kannst dir im Handumdrehen Erfrierungen an den Fingern holen, wenn du bei Nacht, erschöpft nach einem langen Tag versuchst, den Reißverschluss deines Schlafsacks zu schließen. Außerdem kann es sehr frustrierend sein, knifflige Reißverschlüsse in Handschuhen zu benutzen. Auch kann die Ausrüstung darunter leiden, wenn du müde oder ungeduldig bist, und du findest weit und breit bestimmt kein Campinggeschäft, das Reparaturen durchführt oder dir einen neuen Schlafsack verkauft.

Diese Übung soll Jugendlichen geistige Belastbarkeit vermitteln.

## Wissenschaftliches Lernen

Die Aktivität des Reifenziehens unterstreicht, wie wichtig die körperliche Stärkung ist. Nicht nur, um bei guter Gesundheit zu bleiben; durch sie lassen sich bestimmte Aufgaben überhaupt erst durchführen. Darunter können auch Trainingsabläufe verstanden werden, die Jugendliche bereits im Rahmen ihrer herkömmlichen sportlichen Aktivitäten wie z.B. Fußball absolvieren.

Der Schlafsack-Wettbewerb betont nicht nur die mentale Belastbarkeit, sondern auch die Wichtigkeit von ausreichend Schlaf und Schutz vor Kälte. Aufgrund der extrem niedrigen Temperaturen waren die Forscher und Wissenschaftler gezwungen, spezielle Schlafsacksysteme zu benutzen. Bestandteile aus Metall wie Reißverschlüsse leiten Kälte sehr viel besser und können dadurch zu Frostschäden oder Erfrierungen führen.



## Sicherheitshinweise und Tipps

Durch Ausrutschen, Stolpern, Risse oder Belastungen kann es bei diesen Aktivitäten zu Verletzungen kommen. Unterhalb sämtlicher Beschreibungen von Aktivitäten finden sich besondere Sicherheitshinweise und Tipps.



## Video: Schlafen bei -35 °C (Sleeping at -35 °C)



<http://media.digitalexplorer.com/resource/494>

# AKTIVITÄT 1A REIFENZIEH-WETTBEWERB

## Schritte

### Vorbereitung

1. Schlinge eine Kette um den Reifen und binde ein Seil an deren Enden fest. Die Kette dient dazu, das Ausfransen und Durchscheuern des am Boden schleifenden Seils zu verhindern.
2. Falls du diese Aktivität nur ein paar Mal durchführen willst, genügt es vermutlich, einfach ein Seil um die Reifen zu binden.
3. Berücksichtige die Seillänge. Ist diese zu kurz, wird der Winkel zwischen der Hand des Ziehenden und dem Reifen vermutlich zu steil. Dadurch ist der Reifen sehr viel schwieriger zu ziehen, auch und gerade in der Gruppe. Die ideale Seillänge ab dem Reifen beträgt in etwa 2-3 Meter.
4. Du solltest außerdem Schlaufen in das Seil knüpfen, um dieses leichter fassen zu können.
5. Lege einen Wettbewerbsparcours fest, der um einen Baum herum, bis ans Ende eines Sportplatzes oder zu einer natürlichen Markierung führt.

## Durchführung

### Einführung

1. Diese Einführung vermittelt einige wichtige Gesundheits- und Sicherheitsaspekte in Verbindung mit der Arktisexpedition.
2. Der Reifen symbolisiert den Schlitten oder Pulka der Forscher, der den gesamten für die Expedition notwendigen Proviant, die Ausrüstung und den Brennstoff enthält.
3. Als Spielregel gilt, dass der Reifen während des ganzen Wettbewerbs vollkommen flach am Boden aufliegen muss; ist dies nicht der Fall, muss der jeweilige Teilnehmer seinen Lauf abbrechen, zum Start zurückkehren und ihn vollständig wiederholen.
4. Sollte der Reifen (Pulka) während des Wettbewerbs hüpfen oder kippen, könnte er bzw. sein Inhalt dabei beschädigt werden. Bei einer echten Expedition könnten Brennstoffflaschen kaputtgehen oder leck schlagen, falls der Pulka zu schnell über unebenes Gelände bewegt wird.
5. Wenn Teilnehmer im Verlauf einer Etappe ausrutschen oder hinfallen, müssen sie an den Start zurück und diese erneut beginnen. Was könnte nicht alles passieren, wenn jemand bei einer echten Arktis-Expedition hinfällt oder ausrutscht?

### Der Wettbewerb

1. Die Teams müssen den Reifen insgesamt sechsmal über den abgesteckten Parcours ziehen.
2. Sie haben drei Minuten Zeit, um sich für eine Strategie zu entscheiden, d. h. alle Teammitglieder dürfen den Reifen gemeinsam ziehen oder sich dabei abwechseln.
3. Gewonnen hat das Team, das seinen Reifen in der kürzesten Zeit über den Parcours bewegt.



## Details

- Zeit:
  - 10 Minuten Vorbereitungszeit
  - 20 Minuten Wettbewerbszeit
- Alter:** 10+

### Ausrüstung (pro Team):

- Auto- oder Busreifen (Traktorreifen, falls du dich stark genug fühlst)
- Ein Seil (mindestens 4 Meter)
- Eine Kette (optional – siehe weitere Hinweise unten)



## Sicherheitshinweise und Tipps

### Vorkehrungen

- Trage den Wettbewerb möglichst auf Gras aus und vermeide Asphalt oder Beton.
- Die Teilnehmer sollten nach Möglichkeit lange Hosen tragen.
- Die Schuhe sollten rutschsicher sein und dem Wetter und den Bedingungen entsprechen.
- Eine kurze Einweisung (siehe oben) sollte zur Sicherheit aller Teilnehmer erfolgen.
- Nötigenfalls sollten einige dem Alter der Teilnehmer entsprechende Aufwärmübungen durchgeführt werden.

## Schritte

### Vorbereitung

1. Wähle einen Ort für diese Aktivität aus, wobei du darauf achten solltest, dass keine Hindernisse zwischen dem Schlafsack-Bereich und dem Wartebereich des Teams vorhanden sind.
2. Breite pro Team drei Schlafsäcke mit geöffnetem Reißverschluss aus. Sie bilden den Schlafbereich.

### Einführung

1. Mit Fäustlingen oder Handschuhen an den Händen muss jedes Teammitglied in alle drei (ineinanderzuschiebenden) Schlafsäcke hinein- und wieder herausschlüpfen. Sollte jemand die Handschuhe auch nur einen Moment lang ausziehen, kann dies zu Erfrierungen führen und das Team wird daher disqualifiziert.
2. Sollten Teilnehmer einer echten Arktisexpedition einen Schlafsack zerreißen oder beschädigen, kann dies ihre Sicherheit gefährden. Ein ruhiges und gefasstes Vorgehen ist also am besten, besonders bei minus 40 Grad Celsius.
3. Die Schlafsäcke dürfen immer nur von einem Spieler berührt werden.
4. Jedes Teammitglied muss sich in alle ineinander zu verwendenden Schlafsäcke legen und alle Reißverschlüsse zuziehen.
5. Sobald dies geschafft ist, müssen alle Reißverschlüsse für den nachfolgenden Spieler wieder vollständig geöffnet werden.



## Details

### Zeit:

- 10 Minuten Vorbereitungszeit
- 10 Minuten Wettbewerbszeit

### Alter: 8+

### Ausrüstung (pro Team):

- 3 Schlafsäcke
- Ein Paar dicke Handschuhe oder Fäustlinge

## Der Wettbewerb

1. Jedes Teammitglied muss in alle Schlafsäcke hinein- und aus diesen wieder herausschlüpfen, um seine Runde zu beenden.
2. Die Mannschaften haben drei Minuten Zeit, um sich für eine Strategie zu entscheiden, d. h. sich zu überlegen, wie sie mit dicken Handschuhen möglichst einfach in die Schlafsäcke hinein und wieder hinaus kommen.
3. Gewonnen hat jenes Team, das dies in der kürzesten Zeit schafft.

### Varianten

Sollten nicht genügend Schlafsäcke für drei Teams zur Verfügung stehen, sind folgende Varianten möglich:

- Vereinfachen Sie die Aktivität, indem Sie nur einen oder zwei Schlafsäcke pro Team verwenden.
- Ein Gruppendurchgang lässt sich mit nur drei Schlafsäcken für sämtliche Teilnehmer durchführen. Fordern Sie die Kinder auf, diese Aufgabe möglichst schnell zu erledigen und erstellen Sie eine Zeittabelle.

### Expertentipp

Nordpolarforscher schlüpfen in ihre Schlafsäcke und aus diesen heraus, indem sie neben diesen knien und diese mit geöffnetem Reißverschluss übereinanderlegen. Danach beginnen sie damit, den innersten Schlafsack soweit zu schließen, dass sie gerade noch hineinkommen. So brauchen sie nur in diesen Schlafsackstapel hineinzuschlüpfen und die restliche Länge der nach wie vor geöffneten Reißverschlüsse zu schließen.



## Sicherheitshinweise und Tipps

### Vorkehrungen

- Die Teilnehmer begeben sich aus dem Wartebereich zu ihren Schlafsäcken.
- Die Teilnehmer sollten sich hinknien oder -setzen, bevor sie ihren Versuch unternehmen.
- Eine kurze Einweisung (siehe oben) sollte zur Sicherheit aller Teilnehmer erfolgen.
- Achten Sie darauf, dass Teilnehmer nicht die Nerven verlieren und brechen Sie ab, falls es dazu kommen sollte.





Apsley Cherry-Garrard (einer der Überlebenden der von Robert Falcon Scott angeführten Terra-Nova-Expedition) ist berühmt für seinen Ausspruch, bei Polarforschung handle es sich um die sauberste und abgeschiedenste Form des Leidens, die je erdacht wurde.

Das tagtägliche Ziehen von 120 kg schweren Schlitten über einen Zeitraum von 12 Stunden, über aufgerautes Eis, in unbeschreiblicher Kälte und bei begrenzten Essensrationen lässt eine lange Polarexpedition zu einer einzigartigen physischen und mentalen Herausforderung werden. Die Strapazen einer dreimonatigen Nordmeerdurchquerung vermögen sich die meisten Menschen nicht einmal vorzustellen.

Die körperliche Stärkung, der sich das Forscherteam des Catlin Arctic Survey unterzog, wurde von Jon Stratford entwickelt. Jon arbeitet eng mit jedem Forscher zusammen, um individuellen Trainingsbedürfnissen gerecht zu werden, doch definiert sich das oberste Ziel für alle gleich – nämlich Ausdauer, Kraft und Schnelligkeit zu entwickeln.

Da der Großteil der körperlichen Anstrengungen durch das Ziehen des schweren Schlittens verursacht wird, ahmen zahlreiche Übungen diese Anstrengung nach. Das Ziehen von Reifen zählt daher ganz selbstverständlich zum Grundtraining von Polarforschern.

Je näher der Expeditionsbeginn rückt, desto intensiver

wird das Trainingsprogramm der Forscher. Die Zahl der Wiederholungen und das zu ziehende Gewicht werden erhöht. Hand in Hand mit dieser Intensitätssteigerung geht die Notwendigkeit, die Forscher möglichst realistisch den tatsächlichen Bedingungen auf dem Eis auszusetzen.

Dazu gehört auch das Trainieren mit Kapuze, was das Kommunizieren und die Sicht erschwert (beides ist für eine Mannschaft, die im Eis Aufgaben erledigt, extrem wichtig) sowie mit Fäustlingen, um sie auf das nervenaufreibende Bedienen der Ausrüstung und Schlitten bei eingeschränkter Fingerfertigkeit vorzubereiten.

Eine körperlich derart anstrengende Expedition macht es notwendig, das vor dem Aufbruch unbedingt notwendige Training anhand von kleinen, kontrollierten Schritten durchzuführen, um das Verletzungsrisiko möglichst gering zu halten. Das Trainingsprogramm muss das Team auch darauf vorbereiten, mit äußerster Erschöpfung und Gewichtsverlust im weiteren Verlauf der Expedition zurechtzukommen.

Bei diesem Text handelt es sich um einen abgeänderten Blogbeitrag der Webseite des Catlin Arctic Survey.

# AKTIVITÄT 2 LEBEN IN DER ARKTIS

## Überblick

Diese lustige Aktivität vermittelt Erkenntnisse über verschiedene arktische Organismen und wie sie miteinander in Verbindung stehen. Der Nordpol ist ein außergewöhnlicher Meereslebensraum, dessen Bewohner sehr stark vom Ozean abhängen. Sogar der Eisbär hat einen lateinischen Namen, *ursus maritimus*, der eigentlich „Meeresbär“ bedeutet. Diese Nahrungsnetz-Aktivität stellt Kindern eine ganze Reihe an Tieren vor, die sie auf einer Arktisexpedition antreffen könnten, und nicht vergessen: Eisbären und Pinguine leben ausschließlich in Zoos an ein- und demselben Ort! Pinguine sind nun einmal Kreaturen der südlichen Erdhalbkugel.

## Aktivität

Bei dieser Aktivität verknüpfst du eine Reihe verschiedener Nahrungsketten miteinander, über deren Geflecht die einzelnen arktischen Lebewesen miteinander verbunden sind. So erfährst du mehr über die Verflechtungen des Lebens im eisigen Norden.

## Wissenschaftliches Lernen

Beim Basteln des arktischen Nahrungsketten-Mobiles ist es nützlich, einige Schlüsselwörter zu verstehen, die zur Erläuterung der Nahrungsbeziehungen und des Energietransfers verwendet werden:

- **Verbraucher:** Ein Lebewesen, das seine Energie aus dem Verzehr anderer Lebewesen bezieht; Eisbären sind beispielsweise Verbraucher, weil sie Robben fressen, genau wie Fische, die sich etwa von Ruderfußkrebsen ernähren.
- **Fotosynthese:** Der von Produzenten verwendete Prozess, um Zucker (und dadurch Energie) aus Kohlendioxid und Wasser unter Zuhilfenahme von Sonnenlicht zu erzeugen.
- **Räuber:** Ein Tier, das andere Tiere frisst wie z. B. ein Walross, das sich von Muscheln ernährt.
- **Beute:** Ein Tier, das von anderen Tieren gefressen wird; Robben sind beispielsweise die Beute von Polarfüchsen.
- **Produzent:** Ein Lebewesen, das Energie mittels Fotosynthese produziert, z. B. Algen, weil sie Energie aus Sonnenlicht, Kohlendioxid und Wasser herstellen, anstatt andere Lebewesen zu fressen.

## Weitere Ideen

Falls dir das Basteln eines ganzen Mobiles zu kompliziert erscheint, solltest du zunächst nur eine einzelne Nahrungskette anfertigen. Lege dazu einen Produzenten (siehe obige Definition) auf einem Tisch ab. Gehe nun durch alle übrigen Karten, um einen Verbraucher zu finden, der sich von diesem Produzenten ernährt. Angenommen, du hast als Erstes die Alge ausgesucht und dann den Ruderfußkrebs gefunden, der Algen frisst. Versuche nun, die Kette zu verlängern, indem du ein Tier suchst, das Ruderfußkrebse verspeist, usw.

## Details

**Zeit:** 40 Minuten

**Alter:** 8+

**Ausrüstung:**

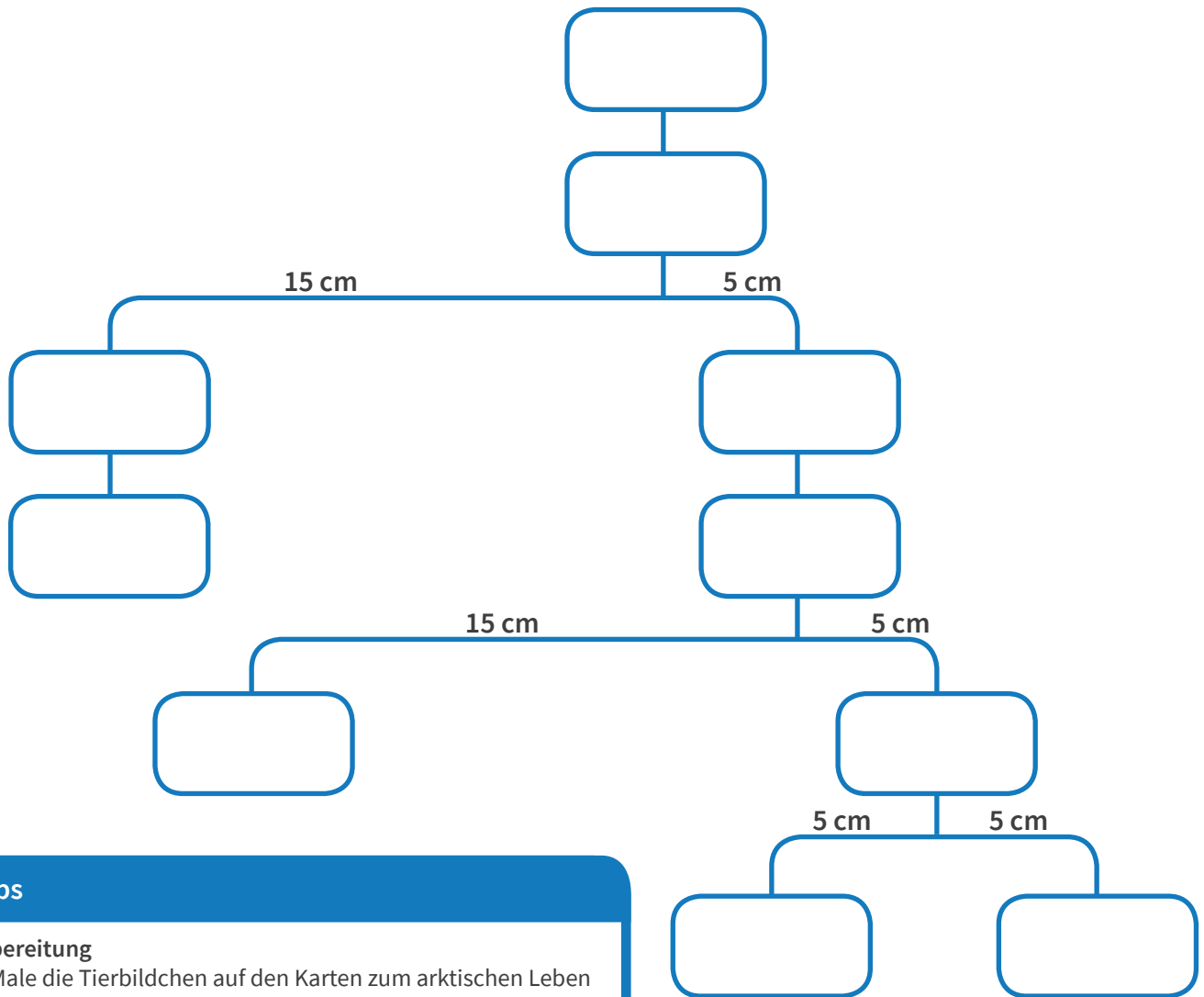
- Ein Stück Wellpappe 20 cm x 30 cm (A4)
- Drei x 20 cm lange Holzstäbchen, Zweige oder Holzspieße (mit abgerundeten Ecken)
- 2 m Bind- oder Wollfaden
- Klebstoff
- Schere
- Klebeband
- Buntstifte, Füller oder Bleistifte



## Sicherheitshinweise und Tipps

### Vorkehrungen

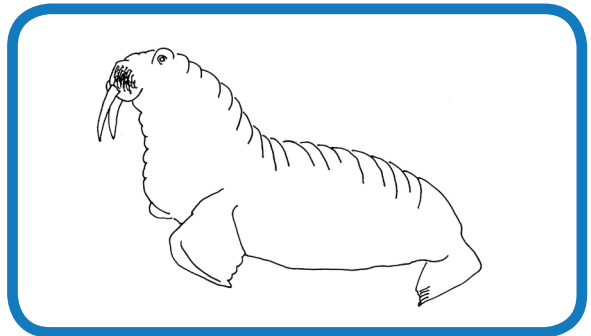
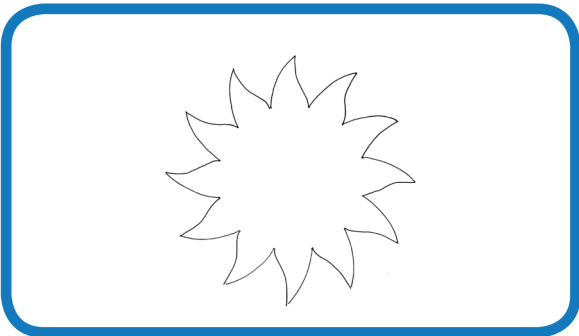
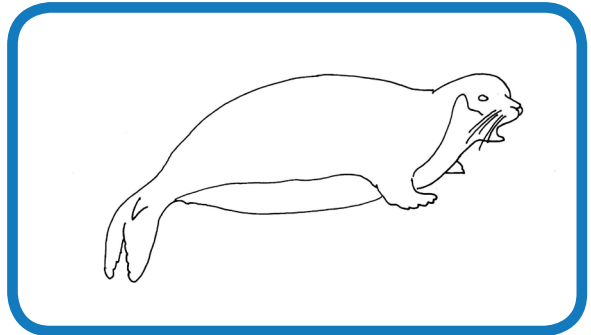
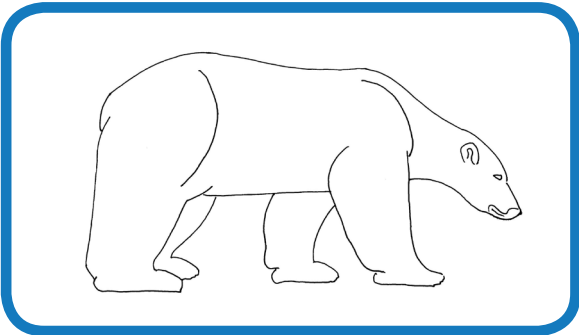
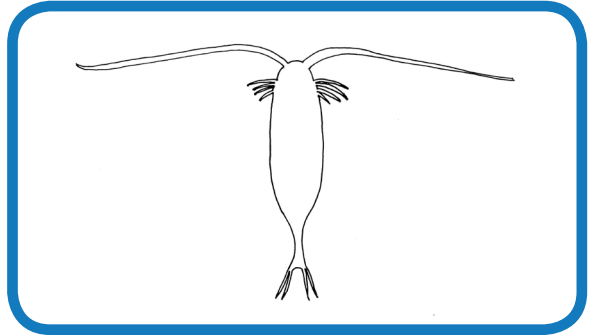
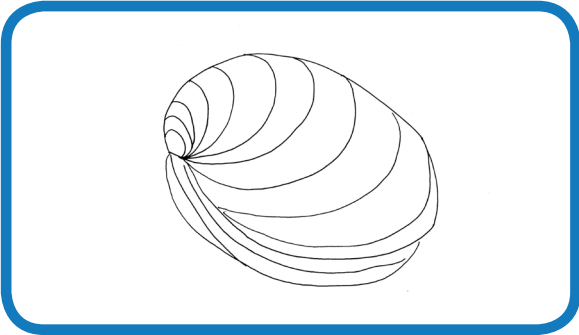
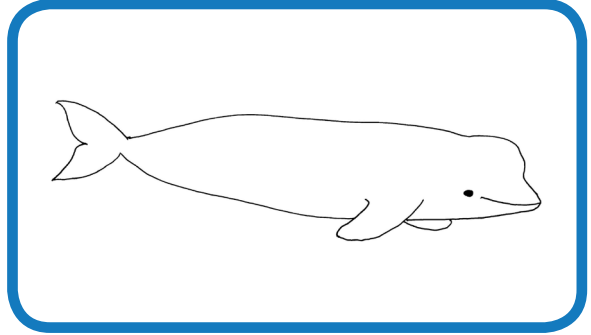
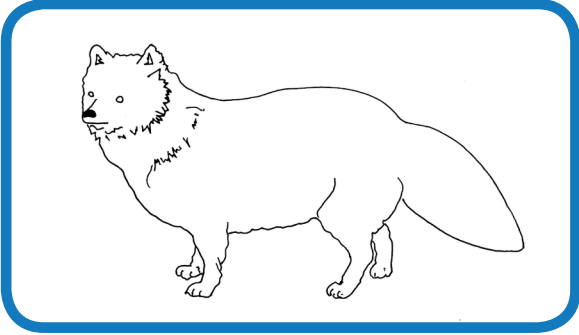
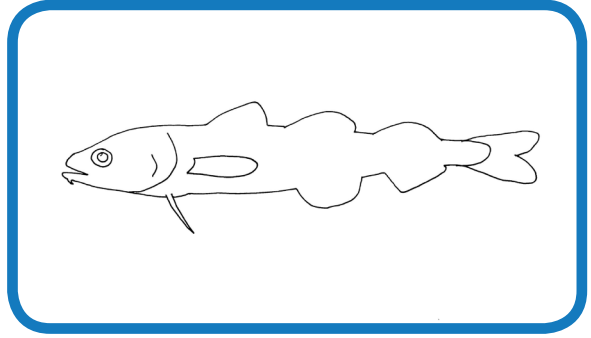
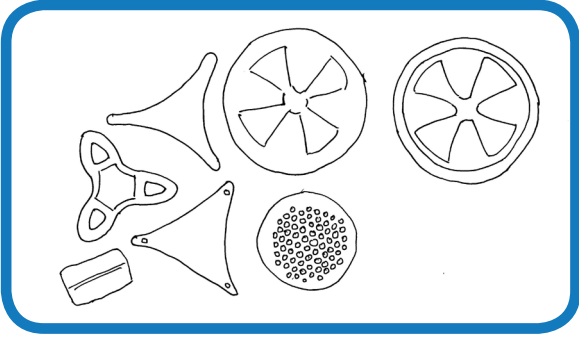
- Bei diesen Aktivitäten müssen Pappstücke ausgeschnitten und Klebstoff sowie Holzstäbchen bzw. Zweige benutzt werden.
- Das Ausschneiden sollte mit einer Kinderschere und unter der Aufsicht eines Erwachsenen erfolgen.
- Falls Holzspieße für das Mobile verwendet werden, sollten die Spitzen abgeschnitten werden.
- Der sichere Umgang mit Holzstäbchen oder Zweigen sollte im Vordergrund stehen und diese sollten beim Bau des Mobiles auf einer ebenen Oberfläche benutzt werden.



## Steps

### Vorbereitung

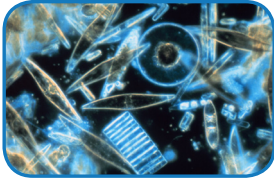
1. Male die Tierbildchen auf den Karten zum arktischen Leben aus.
2. Schneide sämtliche Karten sorgfältig aus.
3. Schreibe den Namen des Lebewesens und eine Kurzbeschreibung auf die Rückseite der Karte. Die Informationen auf Seite 14 ‚Mehr über arktische Lebewesen erfahren‘ können dir dabei behilflich sein.
4. Ordne deine Karten und Holzstäbchen bzw. Zweige anhand der Schablone des arktischen Nahrungsketten-Mobiles an, bevor du sie mit Bindfaden miteinander verbindest. Bitte einen Erwachsenen, einen prüfenden Blick darauf zu werfen, bevor alle Karten und Abschnitte verklebt werden.
5. Sobald alles in der richtigen Reihenfolge angeordnet ist, kannst du Bindfäden mit Klebeband an jeder Karte befestigen und diese anschließend auf die Holzstäbchen oder Zweige binden.
6. Vergiss nicht, einen Bindfaden an der Sonne zu befestigen, sobald du fertig bist, um dein Nordpol-Mobile zuhause aufzuhängen.
7. Klebe den das Blatt mit den Karten zum arktischen Leben nun sorgfältig auf ein Stück Karton.





## Organismus

## Beschreibung



**Alga** ist der lateinische Name für Seegras. Algen können von grüner, brauner oder roter Farbe sein und sie betreiben Fotosynthese wie Pflanzen. Kleine Algen werden von Ruderfußkrebsen gefressen.

Größe: Von mikroskopisch bis zu einer Länge von 65 m, also von der Größe eines Punktes bis zur Länge von sechs Schulbussen!



**Polarfüchse** sind kleine Säugetiere mit einem dicken Fell, das im Winter von weißer und im Sommer von brauner Farbe ist. Sie ernähren sich von kleinen Säugetieren wie Lemmingsen oder Seehundwelpen.

Größe: 50 cm Körperlänge, was der Größe eines mittleren Hundes entspricht.



**Belugas** sind kleine Wale, die im Nordpolarmeer Fischen nachstellen. Wie Delphine gehören sie zu den Säugetieren. Die als „Melone“ bezeichnete Verdickung ihres Kopfes dient der Echolotung, um Löcher im Meereis ausfindig zu machen, wo sie zum Atmen auftauchen. Sie ernähren sich von Polardorschen.

Größe: bis zu einer Länge von 5,5 m, was der Höhe eines zweistöckigen Gebäudes entspricht.



**Muscheln** gehören zu den Schalentieren. Aufgrund ihrer elastischen Körper sind sie mit Weichtieren wie Schnecken oder Tintenfischen verwandt. Sie ernähren sich von Algen, die sie aus dem Meereswasser filtern, und dienen Walrossen als Nahrungsquelle.

Größe: 5 cm im Durchmesser, was ungefähr der Dicke einer großen Limonadenflasche entspricht.



**Polardorsche** sind Fische, die in den kalten Gewässern der Arktis und um Grönland vorkommen. Sie ernähren sich von kleinen Ruderfußkrebschen und werden ihrerseits von Seehunden oder Belugawalen gejagt.

Größe: 30 cm Länge, was einem Lineal recht nahe kommt.



**Ruderfußkrebse** sind winzige Tierchen, die im Meer leben. Da es sich bei ihnen um Krustentiere handelt, sind sie mit Hummern und Garnelen verwandt. Sie ernähren sich von Algen und dienen ihrerseits größeren Tieren wie Polardorschen als Nahrungsquelle.

Größe: 5 – 1 mm Länge, was in etwa der Größe eines Ausrufungszeichens entspricht!



**Eisbären** sind die größten landlebenden Raubtiere der Erde. Doch verbringen sie so viel Zeit mit der Jagd nach Seehunden auf See, dass ihr lateinischer Name, *ursus maritimus*, Meeresbär bedeutet. Ihr dickes weißes Fell hält ihren Körper warm.

Größe: aufrecht stehend bis zu 2,5 m groß, was der Höhe deines Klassenzimmers entspricht.



**Ringelrobben** gehören zu den Seehunden und kommen im Nordpolarmeer vor. Wie beispielsweise Delphine handelt es sich bei Ringelrobben um Meeressäuger. Sie bekommen ihre Jungen auf kleinen Eisschollen und ernähren sich von Fisch.

Größe: 1,8 m Länge, was ungefähr einem aufrecht stehenden Erwachsenen entspricht.



**Walrosse** sind große Meeressäuger, die an ihren Hauern leicht zu erkennen sind. Bei ihren ausgiebigen Tauchgängen nach nahrhaften Krustentieren in den eisigen Gewässern der Arktis schützt sie ihre dicke Fettschicht vor Kälte.

Größe: 3 m Länge bei einem Gewicht von 700 1 kg, was ca. 74 Siebenjährigen entspricht!

# AKTIVITÄT 3 SICH WARM HALTEN

## Überblick

Bei Temperaturen von bis zu minus 50 Grad Celsius war das Team auf die richtige Ausrüstung angewiesen, um sich warm zu halten. Unterschiedliche Stoffe haben unterschiedliche Eigenschaften und das Team wird von Fachleuten mit der für die jeweilige Umgebung bestmöglichen Kleidung versorgt. Wie finden aber nun diese Fachleute heraus, wie einzelne Stoffe ihre Träger vor Kälte schützen und wärmen? Und wie kommen die am Nordpol lebenden Tiere ganz ohne Kleidung mit der extremen Kälte zurecht?

## Aktivitäten

### Aktivität 3a – Auswahl der Polarbekleidung

Diese erste Aktivität soll dir zeigen, wie du unterschiedliche Stoffe auf ihre wärmenden Eigenschaften hin testest. Deine Aufgabe besteht darin, drei im Haushalt vorhandene Stoffe auszusuchen und in einem wissenschaftlichen Versuch herauszufinden, welcher der drei deinen Mini-Polarforscher, d. h. einen Heißwasserbehälter, am besten warm hält.

### Aktivität 3b – Handschuhe aus Fett

Tiere tragen keine Kleidung wie dicke, flauschige Jacken, sondern haben sich auf unterschiedliche Weisen an die frostigen Bedingungen der Arktis angepasst. Einige verfügen über eine dicke Fettschicht, um ihre Körpertemperatur zu halten. Bei dieser Aktivität wirst du untersuchen, ob eine zusätzliche Fettschicht tatsächlich wärmt.

## Wissenschaftliches Lernen

Diese beiden Aktivitäten decken zahlreiche Themenbereiche ab, die im naturwissenschaftlichen Unterricht behandelt werden. Darunter: Materialeigenschaften, Wärmeisolierung, Anpassung und wissenschaftliche Methoden.

Dieser letzte Punkt ist wichtig für deine Untersuchungen. Wie kannst du sicherstellen, dass du zwei unterschiedliche Dinge auf korrekte Weise miteinander vergleichst? Eine Möglichkeit, einen angemessenen wissenschaftlichen Versuch durchzuführen, besteht darin, veränderliche und unveränderliche Größen miteinander zu vergleichen.

Angenommen, du willst untersuchen, wie sich ein bestimmter Faktor auf deine Versuchsergebnisse auswirkt, beispielsweise die Auswahl eines dich wärmenden Stoffs, dann dürfen sich andere Faktoren nicht verändern. Die Wassertemperatur sollte in allen Behältern gleich sein, und auch die Behälter selbst sollten identisch sein. Zudem sollte das Gewicht der unterschiedlichen Stoffproben gleich sein und diese auf dieselbe Art und Weise um die Behälter gewickelt werden. Fallen dir noch weitere Faktoren ein, die im Zuge deiner Untersuchungen gleich bleiben sollten?



## Sicherheitshinweise und Tipps

Für diese beiden Aktivitäten gelten besondere Sicherheitshinweise und Tipps. Detaillierte Vorsichtsmaßnahmen sind in den einzelnen Beschreibungen der Aktivitäten aufgeführt.



## Video: Experiment „warm halten“ (Keeping warm experiment)



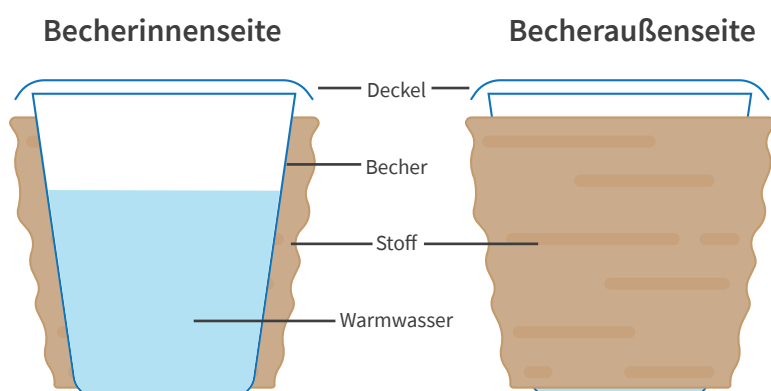
<http://media.digitalexplorer.com/resource/497>

## Überblick

Im Rahmen dieser Aktivität untersuchst du die wärmespeichernden Eigenschaften von drei unterschiedlichen Stoffen. Anschließend solltest du anhand deiner Forschungsergebnisse entscheiden können, in welchen Stoff du dich auf einer Polarexpedition hüllen würdest.

## Schritte

Ordne deinen Versuch entsprechend der gezeigten Abbildung an.



## Vorbereitung

1. Fülle deine drei Becher zur Hälfte mit warmem Wasser (nicht über 43 Grad Celsius).
2. Miss die Temperaturen und notiere jede einzelne für jeden der drei Stoffe auf einem eigenen Blatt Papier.
3. Verschließe deine drei Becher nun rasch und vorsichtig mit einem Deckel und wickle jeden mithilfe der Gummibänder in einen unterschiedlichen Stoff.
4. Stelle die Becher an einen kalten Ort, z. B. in den Kühlschrank.
5. Belasse sie 15 Minuten lang dort und stoppe die Zeit mithilfe der Stoppuhr. Errätst du, welcher Stoff das Wasser am besten warm hält?
6. Hole deine Behälter aus dem Kühlschrank.
7. Wickle sie vorsichtig aus.
8. Miss die Temperaturen noch einmal und notiere die neuen Messwerte für jeden der drei Stoffe.
9. Ermittle den Unterschied der vor und nach dem Versuch gemessenen Temperaturen.
10. Der Stoff mit dem geringsten Temperaturunterschied hält am besten warm. Hast du richtig geraten? Würdest du dich auf deiner nächsten Polarexpedition darin einwickeln?

## Details

**Zeit:** 25 Minuten

**Alter:** 10+

**Ausrüstung:**

- Thermometer
- Stoppuhr
- Messbecher
- 3 hitzebeständige Behälter, z. B. Becher mit Deckeln (oder Marmeladegläser)
- 6 Gummibänder
- 3 unterschiedliche Stoffe zur Umwicklung der Becher, z. B. Filz, Baumwolle und Leinen



## Sicherheitshinweise und Tipps

### Vorkehrungen

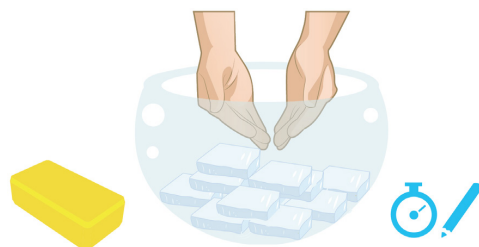
- Kein kochendes Wasser verwenden. Die empfohlene, sichere Höchsttemperatur liegt bei 43°C.
- Die Teilnehmer sollten das Wasser stets von sich und anderen weg in die Behälter schütten.
- Die Teilnehmer sollten in der Tischmitte arbeiten.
- Ein Erwachsener sollte umgehend informiert werden, wenn etwas zu Bruch geht und anstelle der Kinder aufräumen.
- Es sollten möglichst bruch-sichere Thermometer verwendet werden.
- Es sollten Thermometer mit Schutzkappe verwendet werden. Ist dies nicht möglich, sollten nicht verwendete Thermometer aus Sicherheitsgründen in einem Becher aufbewahrt werden.

## Überblick

Stelle dir vor wie es wäre, an einem klirrend kalten Ort wie der Arktis zu leben? Brrrr! Wie würdest du dich warm halten? Walrosse und Eisbären leben tatsächlich an so einem Ort. Da sie nichts zum Anziehen haben, fressen sie sich eine dicke Fettschicht an, um sich vor der Kälte zu schützen. Stell dir nun vor, du wärst ein arktisches Lebewesen, und finde heraus, ob dich eine Fettschicht tatsächlich vor Kälte schützen kann.

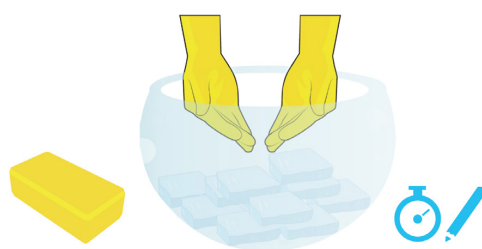
## Schritte

Dieser Versuch kann auf zweierlei Arten durchgeführt werden.



### Die schmutzige Art

1. Gib eine große Menge Eis und Wasser in einen großen Behälter.
2. Fasse mit einer Hand in das kalte Wasser und stoppe, wie lange du es darin aushältst, bis die Kälte unerträglich wird.
3. Notiere die geschaffte Zeit.
4. Schmiere nun deine Hand dick mit Fett ein und wiederhole den Versuch; stoppe ein zweites Mal, wie lange du deine eingefettete Hand im Wasser lassen kannst.
5. Vergleiche die beiden Zeiten.



### Die saubere Methode

1. Gib eine große Menge Eis und Wasser in einen großen Behälter.
2. Fasse mit einer Hand in das kalte Wasser und stoppe, wie lange du es darin aushältst, bis die Kälte unerträglich wird.
3. Fülle einen Beutel oder Handschuh zu zwei Dritteln mit Fett.
4. Ziehe den zweiten Beutel bzw. Handschuh über eine deiner Hände und stecke diese dann in den mit Fett gefüllten Beutel bzw. Handschuh. Und schon hast du einen Handschuh aus Fett!
5. Rolle die Enden der Beutel bzw. Handschuhe ineinander und verschließe sie mit Klebeband, damit kein Fett auslaufen kann.
6. Fasse mit deinem Handschuh aus Fett in das eiskalte Wasser und vergleiche die Zeiten.

## Details

**Zeit:** 15 Minuten

**Alter:** 8+

### Ausrüstung:

- Großer Behälter oder Eimer
- Viel Eis
- Stoppuhr
- Fett, z. B. Margarine oder tierischer Ersatz wie Talg, Butter oder Schmalz
- Plastikbeutel oder Gummihandschuhe



## Sicherheitshinweise und Tipps

### Vorkehrungen

- Es sollte darauf geachtet werden, dass das verwendete Fett den Moralvorstellungen der Teilnehmer nicht zuwiderläuft und keine Allergien auslöst.
- Die Teilnehmer sollten in der Tischmitte arbeiten.
- Ein Erwachsener sollte umgehend informiert werden, wenn etwas ausläuft.
- Die Teilnehmer sollten ihre Behälter mit beiden Händen fassen und aufmerksam auf ihre Umgebung achten.





Tyler Fish überprüft die Entwürfe der Bekleidung, die das Team bei der Durchquerung des Nordpolarmeeres tragen wird. Forscher arbeiten häufig mit Bekleidungsunternehmen zusammen, um auch wirklich auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Bekleidung zu erhalten. Tatsächlich ist es nicht damit getan, in das nächstbeste Geschäft für Outdoorbekleidung zu gehen.

Die drei wichtigsten Faktoren für die Angemessenheit von Bekleidung sind: Feuchtigkeitsregulierung, Robustheit und Windbeständigkeit.

Das Material, aus dem die Bekleidung des Forscherteams besteht, ist eine Mischung aus natürlichen und synthetischen Geweben. Ihre Schlittenanzüge bestehen aus einer Außenhaut aus PERTEX® Classic G, die mit POLARDRI® verstärkt und mit einem dicken DRYACTIV®-Innenfutter versehen wurden. Die Anzüge wurden eigens dafür angefertigt, um unter härtesten Bedingungen 3 Monate lang Tag für Tag getragen zu werden und sie eignen sich für Temperaturen von  $-5^{\circ}\text{C}$  bis zu  $-50^{\circ}\text{C}$ .

Direkt auf der Haut getragene Bekleidung sollte aus synthetischem Material bestehen, um Körperschweiß aufzunehmen und so schnell wie möglich zu trocknen.

Von Erfrierungen sind vorrangig die Extremitäten des menschlichen Körpers betroffen: Zehen, Finger und die Nase. Dementsprechend benötigen diese Körperteile bei Aufenthalt in großer Kälte den meisten Schutz, weshalb drei Schichten an Handschuhen zum Einsatz kommen: Zuerst ein Paar dünner Innenhandschuhe, dann mittlere Handschuhe und schließlich Außenfäustlinge. Zudem ist es von entscheidender Bedeutung, die Füße warm zu halten und vor der klirrenden Kälte zu schützen, und gleichzeitig dafür zu sorgen, dass diese in den Schuhen über ausreichend Bewegungsspielraum verfügen. Dies dient dazu, den Blutfluss der Füße nicht zu unterbrechen und das Risiko von Erfrierungen zu minimieren. Um Nacken und Kopf zu schützen, tragen Wissenschaftler und Forscher Wollhauben, Schutzkrägen und Gesichtsmasken.

Führt das Team gerade keine körperlich anstrengenden Aufgaben durch und erzeugt so nur wenig Körperwärme, kommt eine zusätzliche Daunenjacke zum Einsatz.

# AKTIVITÄT 4 ESSEN WIE EIN FORSCHER

## Überblick

Wie viele Kalorien musst du deiner Meinung nach an einem Tag zu dir nehmen? Im Durchschnitt benötigt ein erwachsener Mann ungefähr 2 500, eine erwachsene Frau 2 000 und ein achtjähriges Kind rund 1 700 Kalorien pro Tag. Auf einer Polarexpedition und insbesondere wenn du dabei einen mit Proviant und Ausrüstung beladenen Schlitten hinter dir herziehst, müsstest du ungefähr 6 500 Kalorien am Tag essen. Wobei die Möglichkeit besteht, dass du auch dann noch an Körpergewicht verlierst.

## Aktivität

Bei dieser Aktivität geht es darum, eine Speisenfolge für einen Tag einer Polarexpedition zusammenzustellen. Vergiss nicht, dass du auf einer langen Expedition möglicherweise 100 kg Proviant mitnehmen musst. Beachte bei der Erstellung deines Speisensplans folgende Kriterien:

- Ausgewogene Verpflegung (s. Abschnitt Wissenschaftliches Lernen unten)
- Enthält mindestens 5 000 Kalorien (21 000 kJ)
- Wiegt nicht mehr als 25 kg (auf einer tatsächlichen Polarexpedition kämen sogar nur 15 kg der Sache schon näher)
- Schmeckt gut!
- Ist leicht zu kochen und zu lagern

### Schritte

1. Um den Kaloriengehalt von Lebensmitteln herauszufinden, suchst du am besten im Internet nach einem bestimmten Gericht + „Kalorien“, z. B. „Pfannkuchen Kalorien“.
2. Wähle ein paar Speisen aus, die du essen möchtest, und trage sie mit Bleistift in die Kästchen der Speisenfolge auf der nächsten Seite ein.
3. Suche im Internet nach der Größe von Portionen und finde das Gewicht und die Kalorienanzahl dafür heraus.
4. Addiere nun alle Werte für deinen Speisensplan. Erfüllt er die Anforderungen?
5. Falls dein Speisensplan die Anforderungen nicht erfüllt, suche nach leichteren Speisen oder anderen Zutaten mit einem höheren Kaloriengehalt je Gewicht.
6. Denke daran, dass diese Ernährungsweise nur geeignet ist, solange du einen schweren Schlitten über große Entfernungen im Nordpolarmeer ziehst!

## Wissenschaftliches Lernen

Hier besteht deine Aufgabe darin, eine ausgewogene Speisenabfolge zu erstellen. Das Verhältnis der einzelnen Nährstoffe muss also ausgeglichen sein.

- Kohlenhydrate sorgen für einen augenblicklichen Energieschub und finden sich in Brot, Teigwaren, Reis, Obst und Schokolade.
- Fett enthält sehr viel Energie und ist in Nüssen, Käse und Ölen enthalten.
- Proteine sorgen dafür, dass der Körper wächst bzw. sich regeneriert und kommen in Fleisch, Nüssen, Käse, Fisch, Eiern und Linsen vor.
- Ballaststoffe sorgen für den Transport der Nahrung durch den Körper und sind in Gemüse und Vollkorngetreide enthalten.
- Vitamine & Mineralien sind chemische Verbindungen, welche den Körper bei seinen Funktionen unterstützen.

## Details

**Zeit:** 30 Minuten

**Alter:** 7+

**Ausrüstung:** Gerät mit Internetanschluss für Online-Suche



## Sicherheitshinweise und Tipps

Hier geht es lediglich darum, eine fiktive Speisenfolge für eine Polarexpedition zu erstellen, die sich jedoch nicht für die tagtägliche Ernährung eignet.

# AKTIVITÄT 4 ESSEN WIE EIN FORSCHER

Du kaufst für deine Polarexpedition ein. Erstelle deine Einkaufsliste mit Bedacht!

Ideen für das Frühstück		
Lebensmittel	Portionsgröße (Gewicht)	Kalorien
<i>Pfannkuchen</i>	<i>100 g</i>	<i>227 Kalorien</i>

Ideen für das Mittagessen		
Lebensmittel	Portionsgröße (Gewicht)	Kalorien

Ideen für das Abendessen		
Lebensmittel	Portionsgröße (Gewicht)	Kalorien

Ideen für Imbisse		
Lebensmittel	Portionsgröße (Gewicht)	Kalorien

GESAMT		
Schmackhaftigkeit ( /10)	Gewicht (Ziel 2,5 kg)	Kalorien (Ziel 5 000)

## Überblick

Pemmikan ist ein Nahrungsmittel, das seit Jahrhunderten im Rahmen von Polarexpeditionen verwendet wird. Der Name „Pemmikan“ stammt ursprünglich von einem Wort für ausgelassenes Fett aus der Sprache der Cree (ein amerikanisches Indianervolk).

Es handelt sich um eine energiereiche und sehr nahrhafte Speise, die sich sehr leicht transportieren lässt und für indianische Späher, Händler früherer Zeitalter und Polarforscher gleichermaßen geeignet ist. Auch Scott und Amundsen hatten auf ihren Expeditionen zum Südpol Pemmikan im Gepäck.

Bei Pemmikan handelt es sich für gewöhnlich um eine Mischung aus Dörrfleisch, Trockenobst und Fett (normalerweise vom Rind oder Bison). In letzter Zeit sind auch vegetarische und fettlose Varianten entstanden.

Diese Aktivität soll Kindern zu verstehen helfen, dass die Verpflegung auf Polarexpeditionen leicht und nahrhaft sein muss.

## Aktivität

### Zutaten

Die Angabe der Zutaten erfolgt in Form von Mengenverhältnissen. So kannst du stets so viel Pemmikan herstellen, wie du möchtest, ob du nun tatsächlich die Wildnis erkunden oder nur eine kleine Kostprobe für deine Klassenkameraden zubereiten willst.

### Zubereitung

1. Zerkleinere das Dörrfleisch in einer Küchenmaschine zu einer grobkörnigen Masse. Du kannst dafür auch Mörser und Stößel verwenden. Enthält das Dörrfleisch noch zu viel Feuchtigkeit, trocknest du es am besten mindestens eine Stunde lang bei 80°C im Ofen.
2. Lass das Fett in einem Kochtopf bei sehr geringer Hitze aus, bis sich keine Bläschen mehr bilden.
3. Gieße das ausgelassene Fett durch ein Sieb in eine Auflaufform und gib das zerkleinerte Dörrfleisch und die gehackten Beeren hinzu. Vermische alle Zutaten gründlich.
4. Warte, bis die Mischung gestockt ist, und schneide sie anschließend in dicke Streifen oder rolle sie zu kleinen Kugeln.
5. Wickle diese in Butterbrotpapier und bewahre sie trocken auf. Knabber daran, wann immer du einen Energieschub benötigst.

## Weitere Ideen

### Die etwas andere Polarschnitte:

- 2 Hartkekse
- 2 cm dicke Schicht Erdnussbutter
- 1 cm dicke Schicht Butter

## Details

### Zeit:

- **Vorbereitung:** 20-30 min
- **Rastzeit:** 1 Stunde
- **Alter:** Aktivität unter Beaufsichtigung Erwachsener

### Zutaten:

- 2 Portionen Dörr- / Trockenfleisch (Rind, Bison, Ren oder aber Tofu)
- 1,5 Portionen Trockenobst (Rosinen, Moosbeeren, Kirschen)
- 1 Portion ausgelassenes Fett (Talg, Nierenfett, pflanzliches Fett oder Sirup\*, um den Mix zu binden)

\*Wird Sirup verwendet, ist kein Erwärmen notwendig. Den Dörrfleisch-Beeren-Mix einfach mit einer ausreichend großen Menge binden.



## Sicherheitshinweise und Tipps

### Vorkehrungen

- Jegliche möglichen medizinischen Probleme beachten.
- Das Einverständnis der Eltern sollte eingeholt werden, bevor diese Aktivität durchgeführt wird.
- Allergiker sollten Pemmikan nicht verzehren und möglicherweise Handschuhe aus Polyäthylen tragen.
- Pemmikan in einer sterilen Umgebung zubereiten.
- Die Kinder sollten sich die Hände waschen, bevor sie ihren Pemmikan zubereiten.

### Kulturbewusstsein

- Die Ernährungsgewohnheiten der Teilnehmer hinsichtlich Fleisch und Fleischprodukten aus religiösen oder kulturellen Gründen sollten unbedingt berücksichtigt werden.





Die Ernährung auf Polarexpeditionen muss einen hohen Kalorienanteil aufweisen und darf gleichzeitig nicht zu schwer sein. Eine Polardiät verfügt für gewöhnlich über einen hohen Fettanteil, da Fett sehr viele Kalorien enthält. Wenn du dich 50 oder 60 Tage lang von demselben Essen ernährst, sollte es ein möglichst großer Genuss sein! Ein Phänomen von Polarreisen ist, dass das Essen nach ein paar Wochen fad zu schmecken beginnt, weshalb Gerichte mit ausgeprägtem Geschmack wichtig sind, welche zudem möglichst wenig Wasser enthalten. Am besten lässt sich dies beurteilen, wenn du Essen tiefgefroren verkostest.

Stark wasserhaltige Gerichte frieren leicht, haben dafür aber nur wenig Geschmack. Ideale Gerichte auf Polarreisen sind jene mit ausgeprägtem Geschmack, hohem Fettgehalt und wenig Wasser.

### **Polar-Pastete**

Polar-Pasteten bestehen aus Fleisch, Talg, Pflanzenfetten und Getreide und stellen eine ausgezeichnete Grundlage für eine Polardiät dar. Sie haben einen hohen Energiegehalt von ca. 700 Kalorien pro 100 Gramm. Gemischt mit Nudeln oder Reis wird ein dicker Eintopf daraus, der morgens ebenso gut schmeckt wie abends.

### **Schokoladenpralinen**

Diese besonders kalorienhaltigen Pralinen bestehen aus Schokolade, Butter und Macadamia-Nüssen, und es gibt Sorten mit dunkler, weißer oder Milkschokolade. Sie spenden Energie über einen langen Zeitraum und enthalten ca. 700 Kalorien pro 100 Gramm.

### **Expeditionskuchen**

Dieses Gebäck besteht hauptsächlich aus Trockenobst und Nüssen und enthält sehr wenig Wasser, weshalb es sogar bei niedrigen Temperaturen ausgezeichnet schmeckt und nicht gefriert. Expeditionskuchen unterscheidet sich von allen übrigen Polargerichten, da er nicht so viele Kalorien enthält. Und doch ist er ein ausgezeichnete Expedition-

sproviand, da er schnell sehr viel Energie liefert.

### **Gefriergetrockneter Käse**

Gefriergetrockneter Cheddar-Käse ist eine hervorragende Zwischenmahlzeit. Hergestellt wird er aus altem Cheddar und er enthält 637 Kalorien pro 100 Gramm.

### **Zero-Riegel**

Der Zero-Riegel ist eine handelsübliche, schokoladehaltige Kalorienbombe. Jede 50-Gramm-Portion spendet 320 Kalorien.

### **Tiefgefrorener doppelt geräucherter Speck**

Speck enthält mehr Kalorien als jede andere Form von Schweinefleisch. Wir verwenden traditionell geräucherten „Bauernspeck“. Anders als handelsüblicher Speck hat dieses Produkt mehr Geschmack und einen geringeren Wasseranteil. Wir haben nichts unversucht gelassen, um Speck für Expeditionen zuzubereiten, und haben erkannt, dass er tiefgefroren am wenigsten Wasser enthält, ohne zu viel Fett zu verlieren.

### **Nährwert**

Obwohl unsere Polardiät sehr viele Kalorien enthält, ist ihr Nährwert äußerst gering. Aus diesem Grund sind entsprechende Ergänzungsstoffe für deine Gesundheit unerlässlich. Wir empfehlen den 7Systems Vitamin Mix, der gut 60 Inhaltsstoffe enthält und rationsweise portioniert ist. Wir legen dir die Verwendung dieser Vitamine auf jeder langen, körperlich anstrengenden Expedition unbedingt ans Herz.

Diese Angaben wurden mit freundlicher Genehmigung von Richard Weber von Weber Arctic erstellt. Weber Arctic lieferten einen Teil des Proviants des Catlin Arctic Survey. Weitere Informationen finden Sie auf ihrer Webseite unter [www.weberarctic.com](http://www.weberarctic.com).





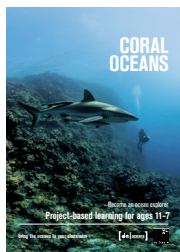
OCEAN  
EDUCATION

Seit das AXA Bildungsprogramm für Meereskunde im Jahr 2012 ins Leben gerufen wurde, hat es drei Millionen junge Menschen in 28 Ländern erreicht. Jedes Jahr werden in Schulen rund um die Welt zehntausende unserer Ressourcen verwendet, und die Königliche Geographische Gesellschaft (zusammen mit dem Institut der Britischen Geographen) hat den Echtzeitübertragungen unseres Live-Forschungs-Programms aus der Arktis und von Korallenriffen ihre Anerkennung ausgesprochen. Aktuell konzentriert sich das Programm auf Großbritannien und Nordamerika, ist aber im Wachstum begriffen, um auch andere Länder zu erreichen, in denen AXA vertreten ist.

Dieses Heft bietet eine Auswahl aus der Palette der verfügbaren Ressourcen, die alle kostenlos über die Meereskunde-Webseite zugänglich sind:

<http://axaoceaneducation.com>

## Coral Oceans



Das Coral Oceans Programm, das auf der wissenschaftlichen Grundlage und den Erkenntnissen des XL Catlin Seaview Survey basiert, bringt Kindern und Jugendlichen die Wunder und die Komplexität der zerbrechlichen Korallenriff-Ökosysteme auf innovative Weise näher. Eine Reihe virtueller Tauchgänge schenkt Kindern einen Einblick in das Leben am Riff, die Vielfalt der Lebewesen und die zahllosen Verflechtungen, die sie alle miteinander verbinden. Das Programm bringt auch die unsichere Zukunft für Korallen-Ökosysteme rund um die Welt zur Sprache und informiert über einige Schritte, die zur Erhaltung lebendig-bunter Korallenriffe für zukünftige Generationen beitragen.

[http://bit.ly/CO\\_7-11\\_Booklet](http://bit.ly/CO_7-11_Booklet)

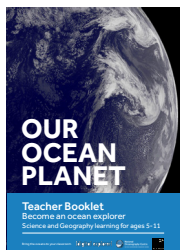
## Vereiste Ozeane



Die Ressourcen des Programms Vereiste Ozeane bringen Kindern die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Catlin Arctic Surveys zwischen 2009 und 2011 näher. Das Schmelzen des Meereises ist wohl das am einfachsten zu identifizierende Anzeichen der Klimaveränderung. Es ist aber nicht die einzige Veränderung, die in dieser Region der Erde auftritt. Heute verändert sich die Chemie der arktischen Meere so schnell wie niemals zuvor in den letzten 300 Millionen Jahren.

[http://bit.ly/FO\\_7-11\\_Booklet](http://bit.ly/FO_7-11_Booklet)

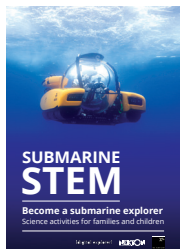
## Our Ocean Planet



Our Ocean Planet ist eine umfassende Einführung zu meeresbezogenen Themen für Kinder im Grundschulalter. Dieses Büchlein möchte die Kinder zum Staunen über die Ozeane anregen, zur Auseinandersetzung mit der Beziehung des Menschen zum Meer und ihnen berufliche Vorbilder zeigen, deren Arbeit eng mit diesem Lebensraum verknüpft ist. Sie werden zu Entdeckern, die die Weltmeere befahren und von Experten lernen, während sie die verschiedenen Meereshabitats rund um den Globus besuchen.

[http://bit.ly/OOP\\_7-11\\_Booklet](http://bit.ly/OOP_7-11_Booklet)

## Submarine STEM



Submarine STEM nutzt die Spannung und das Abenteuer von Forschungsfahrten im U-Boot als Kontext für den Physikunterricht in Grund- und Mittelschulen. Die Unterlagen basieren auf den wissenschaftlichen Hintergründen und den Ausfahrten desr AXA Deep Sea Survey. Ein Begleitheft mit Aktivitäten steht online zur Verfügung und wird Anfang 2017 durch lehrplanbasierte Ressourcen ergänzt.

[http://bit.ly/STEM\\_7-11\\_Booklet](http://bit.ly/STEM_7-11_Booklet)

## Neuigkeiten und Informationen über unsere Ozeane

National Geographic [ocean.nationalgeographic.com](http://ocean.nationalgeographic.com)  
Geschichten, Hintergrundinformationen und beeindruckende Bildaufnahmen vom National Geographic-Team.

Die New York Times  
[nytimes.com/topic/subject/oceans](http://nytimes.com/topic/subject/oceans)  
Neuigkeiten zum Thema Weltmeere von der New York Times.

Das Magazin Wired [wired.com/tag/oceans/](http://wired.com/tag/oceans/)  
Erstaunliche, wundervolle und außergewöhnliche Geschichten über den Ozean, vermittelt durch das Wired-Team.

Deep Sea News [deepseanews.com](http://deepseanews.com)  
Auf Neuigkeiten aus der Tiefsee spezialisierte Webseite.

## Lehrreiche Internetseiten zum Thema Ozeane

Sea and Sky stellt Tiefseelebewesen vor:  
[seasky.org/deep-sea/deep-sea-menu.html](http://seasky.org/deep-sea/deep-sea-menu.html)  
Ein toller Überblick über einige der ungewöhnlichsten und geheimnisvollsten Lebewesen der Tiefsee.

Pädagogische Ressourcen der NOAA  
[education.noaa.gov/Ocean\\_and\\_Coasts/](http://education.noaa.gov/Ocean_and_Coasts/)  
Pädagogisches Material zu den Weltmeeren und Küstengebieten der Erde, einschließlich Schlüsselinformationen zum besseren Grundlagenverständnis der Ozeane von der US-amerikanischen Wetter- und Ozeanographiebehörde NOAA.

National Geographic Meereskunde-Programm  
[nationalgeographic.org/education/programs/oceans-education/](http://nationalgeographic.org/education/programs/oceans-education/)  
Lehrmaterial zu den Weltmeeren vom National Geographic-Team.

Smithsonian Institution Ocean Portal  
Das Meeres-Portal der Smithsonian Institution  
[ocean.si.edu/deep-sea](http://ocean.si.edu/deep-sea)

## Und noch ein bisschen mehr...

Triton Submarines [tritonsubs.com](http://tritonsubs.com)  
Weiterführende Informationen über die Unterseeboote, die im Rahmen des AXA Deep Ocean Survey zum Einsatz kommen.

Ocean Elders [oceanelders.org](http://oceanelders.org)  
Eine Gruppe von Menschen, die sich für die Weltmeere einsetzen.

BBC Blue Planet  
[bbc.co.uk/programmes/b008044n/clips](http://bbc.co.uk/programmes/b008044n/clips)  
Eine außergewöhnliche Dokumentationsreihe über die Weltmeere. Online Ausschnitte ansehen oder Reihe erwerben.

## Bildnachweise

<b>Der auf der Titelseite abgebildete</b>	Aufbau der Eisstation im Rahmen der Catlin Arctic Survey umfasste auch Schutzmaßnahmen für den Schlafbereich des Teams. Hier kannst du dir den Aufbau eines elektrischen Zaunes als Schutzmaßnahme gegen Eisbären ansehen. (Catlin Arctic Survey)
<b>Seite 2</b>	Filmen im Kanu (Digital Explorer), Mini-Forscher (Digital Explorer)
<b>Seite 3</b>	Catlin Arctic Survey
<b>Seite 4</b>	Digital Explorer
<b>Seite 6</b>	NASA
<b>Seite 8</b>	Martin Hartley / Catlin Arctic Survey
<b>Seite 9</b>	Catlin Arctic Survey
<b>Seite 10</b>	Martin Hartley / Catlin Arctic Survey
<b>Seite 14</b>	Alge (NOAA), Ruderfußkrebs (Wikipedia: kils), Muschel (Wikipedia: Hans Hillewaert), Polardorsch (NOAA), Walross (NOAA), Ringelrobbe (NOAA), Belugawal (Wikipedia: Tony Fox), Polarfuchs (Wikipedia: Algalv), Eisbär (Wikipedia: Ansgar Walt)
<b>Seite 18</b>	Martin Hartley / Catlin Arctic Survey
<b>Seite 22</b>	Wikipedia: Jen Arrr

Das Begleitheft Vereiste Ozeane wurde eigens entworfen, um Familien und Kindern wissenschaftliche Einblicke in die Arktis-Erforschung zu schenken.

Dieses Heft und andere Lernunterlagen sind als kostenloser Download erhältlich auf [oceansacademy.org/resources](https://oceansacademy.org/resources).

---

Die in diesem Heft enthaltenen Aktivitäten basieren auf vier Themenbereichen, die sich jeweils auf einen Aspekt der Arktis-Erforschung beziehen. Schließe jede einzelne ab, um ein echter Arktis-Forscher zu werden.

**Aktivität 1 Trainieren wie ein Forscher – Wettbewerbe zu den Strapazen auf Arktisexpeditionen**

**Aktivität 2 Leben in der Arktis – Mithilfe eines Mobiles mehr über das Leben am Nordpol erfahren**

**Aktivität 3 Warm bleiben – Wie Mensch und Tier in der Arktis sich vor der Kälte schützen**

**Aktivität 4 Essen wie ein Forscher – Salat alleine wird nicht reichen, um im hohen Norden nicht zu erfrieren**

Wir hoffen, dass dir diese Aktivitäten und das Lernen über Vereiste Ozeane viel Freude bereitet haben und freuen uns darauf, dich bald bei uns am Nordpol willkommen heißen zu dürfen.