

II.63

Naturfaktoren

Ein Jahr mit der „Polarstern“ in der Arktis – die Mosaic-Expedition

Katrin Minner, Sundern



Foto: Janek Uin/Wikimedia cc by sa 4.0

Dem Klimawandel auf der Spur: Ein Jahr eingetaucht in das ewige Eis, das Eis bestimmt die Route. Die Mosaic-Expedition ist ein Meilenstein der Klimaforschung. Ein Jahr lang – auch während des arktischen Winters – konnte vor Ort eine Unmenge an Daten erhoben werden. Die Messungen helfen zu verstehen, weshalb sich die Arktis mehr als doppelt so stark erwärmt als der Rest der Welt. Welchen Einfluss hat das Klima der Arktis für die Erderwärmung? Auch dies beschäftigt die Forschenden.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: Klasse 8

Dauer: 5–6 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: Internetrecherche, Erstellen eines Podcasts und eines Trailers, Medienkompetenz, Informationen aus Videos entnehmen und weiterverarbeiten, Umgang mit verschiedenen Apps, Hörkompetenz, Erstellen eines Blogs, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität

Thematische Bereiche: Arktis, Nordpolarmeer, Meereis, Klimawandel, Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Wetter, Arktisexpedition, Forschungsschiff

Medien: Trailer, Podcast, Audioblogbuch, Weblog, interaktive Grafik, LearningApps, Videos, virtueller Rundgang, interaktiver Steckbrief



Die Entdeckung der Transpolardrift

M 2

Aufgaben

In dem Text erfährst du einiges über die Entdeckung der Transpolardrift. Schau dir außerdem die interaktive Route und den Expeditionsbericht der Fram-Expedition an. Hierfür musst du auf der Internetseite auf das kleine Schiff mit dem Namen „Fram“ klicken.

<https://raabe.click/Mosaic-3>

1. Erkläre mit eigenen Worten den Begriff „Transpolardrift“.
2. Was bedeutet der Begriff „fram“?
3. Wie sah die Fram aus?
4. Nansen beauftragte einen berühmten Schiffsbauer für den Bau der Fram, nenne seinen Namen.
5. Beschreibe die Form der Fram, damit sie nicht im Eis zerquetscht wird.
6. Nenne die Vorkehrung, die Nansen traf, um die Fram vor den eisigen Temperaturen zu schützen.

Beantworte die Fragen und erstelle unter www.learningapps.org eine eigene Lernaufgabe, die anschließend deine Partnerin oder dein Partner löst. Gehe dabei folgendermaßen vor:

Logge dich unter www.learningapps.org ein, öffne die App Zusammenfassung



Aufgabenstellung

Geben Sie eine Aufgabenstellung zu dieser App ein. Diese wird beim Start eingeblendet. Benötigen Sie diese nicht, lassen Sie das Feld einfach leer.

Paare

Geben Sie jeweils zwei Medien an, die zusammengehören. Sie können beliebige Medien, Audios und Videos mischen.

Paar 1: Text Bild Text zu Audio Audio Video

Paar 1: Text Bild Text zu Audio Audio Video

[+ weiteres Element hinzufügen](#)

Beispiel für mögliche Antworten:

| | |
|-------------------|--|
| Transpolardrift | Natürliche Strömung des Eises in den Polarregionen |
| fram | Norwegisch für vorwärts |
| Aussehen der Fram | Glatter Rumpf, bauchig und plump |
| | |
| | |





Die Mosaic-Expedition



Foto: Janek Uin/Wikimedia cc by sa 4.0

Die MOSAiC*-Expedition des deutschen Forschungs- eisbrechers POLARSTERN

- 1 **September 2019**
Auslaufen in Tromsø, Norwegen
- 2 **Oktober 2019**
FS POLARSTERN friert im Nordpolarmeer ein; sie treibt mit dem Eis nach Süden (Beginn der Eisdrift)
- 3 **Februar bis Mai 2020**
Passieren des Nordpols
- 4 **September 2020**
Ende der Drift; FS POLARSTERN verlässt das Eis
- 5 **Ende September 2020**
Ankunft in Tromsø, Norwegen

 Eisaustragung im Nordpolarmeer
 Eisausbreitung
 Hin- und Rückfahrt
 angenommene Drifttroute
*Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of the Arctic Climate



Quelle: Alfred-Wegener-Institut
 Darstellung: Bundesministerium für Bildung und Forschung
 © Bundesministerium für Bildung und Forschung

M 4

Berichte über die Polarexpedition – ein Audiologbuch



Aufgaben

1. Teilt euch die verschiedenen Tracks untereinander auf!
2. Hört euch die verschiedenen Tracks an und macht euch dazu Stichpunkte.
3. Erläutere, welche Informationen und Beschreibungen du interessant findest.
4. Nenne die besonderen Ereignisse, die in deinem Track beschrieben werden.
5. Beschreibe, wie die aktuelle Stimmung ist.

In einem Audiologbuch beschreibt der Expeditionsleiter den Alltag auf der Polarstation während der gesamten Mosaic-Expedition. Insgesamt gibt es 23 Folgen, die unterschiedliche Themen behandeln. Die Dauer eines solchen Blogs liegt zwischen sechs Minuten und 18 Minuten.

<https://raabe.click/Mosaic-9>



Foto: Alfred Wegener Institut/Daniel Erlandsson/ECCC/by 4.0



Foto: Alfred Wegener Institut/Lianna Nixon/CC by 4.0

- | | |
|--|--|
| Folge 1: Vor der Abfahrt | Folge 12: Wenig Schnee, viele neue Erkenntnisse und Gurki |
| Folge 2: Polarlichter, Bar-Abende und die Suche nach der geeigneten Stelle | Folge 13: Verspätete Versorgungseisbrecher, kaputte Landebahn und eine Robbe |
| Folge 3: Die richtige Eisseisolle | Folge 14: Neuer Expeditionsleiter und neue Crew |
| Folge 4: Eiscamp, Polarnacht und Abschied von der „Akademik Fedorov“ | Folge 15: Eisveränderungen, Temperaturanstieg und Polartag |
| Folge 5: Aufbau von Hütten, „Miss Mary“ und Eisbärensicherheit | Folge 16: In transit |
| Folge 6: Vollmond und Forschung in der Dunkelheit | Folge 17: Erschwerte Rückkehr durch Corona |
| Folge 7: Sturm | Folge 18: Endlich zurück an der Scholle |
| Folge 8: Durch den Sturm | Folge 19: Das Eis schmilzt |
| Folge 9: Temperaturwechsel | Folge 20: Kieselsteine, Eis und kleinste Tierchen |
| Folge 10: Neue Crew, beschwerliche Anreise und Fata Morgana | Folge 21: Kommunikation und Tetris |
| Folge 11: Dünnes Eis, vierbeiniger Besuch und leichte Erfrierungen | Folge 22: Zwischen den Welten |
| | Folge 23: Der Dokumentarfilm |

MOSAIC
Mittelmeer
Arctic OHT
Expedition

Produced by
AWI GRAPHIC
© Hans-Martin Kuensting

SCHIFFSBETRIEB

Helikopter
Eiererkennung, Wissenschaftliche Messungen, Transport von Mensch und Material und im Notfall die Evakuierung von Passagieren. Die Helikopter überfliegen die Meeresoberfläche. Es sind immer zwei Maschinen an Bord, die unter anderem mit Schwimmkörpern an den Kufen ausgestattet sind, damit sie über offenes Wasser fliegen dürfen.

Wind
Auf dem Achterschiff und zusätzlich im Bereich des Schiffs steht eine Vielzahl von Winden. Auf ihnen befinden sich Leinen, Drähle oder Kabel, die bis zu 8.000 Meter lang sind. An ihnen sind Geräte befestigt und werden bis in die Tiefsee hinabgelassen. Die Forschenden können über Kabel dort sogar mit den Geräten kommunizieren.

Windentstand
Der Windentstand gehört zur Deck- und Brückenelektronik und misst die Windgeschwindigkeit und den Winddruck. Alles was über die Schiffe hinaus in den Windentstand gesetzt wird, hat einen Einfluss auf die Windentstandsmessung. (Windentstand ist ein Begriff, der in der Luftfahrt (Lebensschuttschiff) und in der Luftfahrt (Wasserpumpen) verwendet wird.)

Bordwetterkarte
Meteorologen vom Deutschen Wetterdienst erfassen mit Wetterballons Atmosphärendaten und erstellen regionale Wettervorhersagen für das Forschungsgebiet – eine wichtige Grundlage für Expeditionen und Kapitan, um die Route festzulegen. Der Bordwetterdienst ist ein Teil der Bordwetterkarte, die ebenfalls auf Vorhersagen, beispielsweise der Sichtbedingungen, angewiesen ist.

Brücke
Kajüten und nautische Offiziere haben hier alles im Blick. Schiffsverkehr und Eis beobachten sie unter anderem per Radar und steuern das Schiff sicher durchs Eis. Finden schwere Dickereisstellen, nutzen sie einen Steuerstand mit Blick nach achtern (weitmännlich für hinten). Die Brücke bietet auch Platz für wissenschaftliche Beobachtungen der Eisbedeckung oder das Vorkommen von Walen.

Senerraum
Wissenschaftler können aus dem Senerraum – neben dem Polerraum – die Forschenden mitbringen. Sie sind in der Lage, um die Kapazität zu erhöhen, um die Forschenden auf dem Land zu verschieben, ist aus der zentralen Arktis möglich.

Laderaum
Schiffe mit verschiedenen Durchläufen für verschiedene Polarisierung und Schneefallen, die eine Landbahn im Eis, planieren oder tausende Rollen Toilettenpapier im Laderaum findet Material für Wissenschaft. Logistik und das tägliche Leben Platz. Ausgetügelte Ladepole sorgen dafür, dass alles aufnahmefähig ist.

Maschine
Die vier Hauptmaschinen, die zusammengefasst als 13, 13, 13, 13 bezeichnet werden können. Hat das Eis sich höher aufgelagert, nimmt die Polareisermaschine und zerbricht auch zum Meiler die Schollen. Die Wärme für das Schiff wird im Maschinenraum über Herzwellen gewonnen, die die Energie übertragen den benachteiligten Strom.

Grafik: Axel Wegener, Hans-Martin Kuensting (CC-BY 4.0)

So sieht der Alltag an Bord aus

M 7

Aufgaben

1. Während der Mosaic-Expedition gibt es einen durchstrukturierten Tagesablauf. Erstelle mithilfe von <https://raabe.click/Mosaic-15> eine Zuordnungsaufgabe, in der die Abläufe des Tages in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen.

Differenzierung:

2. Du bist Fotograf und Journalist auf der Polarstern und begleitest die Expedition. Verfasse für die Homepage der Mosaic-Expedition einen Bericht über das Leben an Bord. Nutze die Notizen und informiere dich über den Alltag an Bord mithilfe folgender Internetseite: <https://raabe.click/Mosaic-16>. Schau dir auch die Bilder auf der Seite des AWI an, somit bekommst du einen detaillierten Einblick in das Leben an Bord.

Polarforschung ist aufregend. Wenn man an einer solchen Expedition teilnimmt, ist es wichtig, dass man auf seine Gesundheit achtet. Die Polarstern ist nicht nur ein Forschungsschiff, sondern bietet eine Vielfalt an Möglichkeiten, um sich wohlzufühlen und zu entspannen.



Foto: Alfred Wegener Institut / CC by 4.0

Tagesplan:

| | |
|--------------|---|
| 7.00 Uhr | Tagesbesprechung mit dem wissenschaftlichen Leiter, Offizieren und Arzt |
| 7.30 Uhr | Frühstück in der Messe |
| 8.00 Uhr | Begleitung der Eisbärenwache auf der Brücke |
| 8.15 Uhr | Wetterbericht für den Einsatz auf dem Eis und Einsätze der Helikopter |
| 8.30 Uhr | Warten auf grünes Licht für den Einsatz auf dem Eis |
| 8.35 Uhr | Arbeitseinsatz auf dem Eis |
| 11.30 Uhr | Mittagsessen in der Messe |
| 13.00 Uhr | Arbeitseinsatz auf dem Eis |
| 15.30 Uhr | Teetrinken – Möglichkeit, sich an Bord aufzuwärmen |
| 17.30 Uhr | Späteste Rückkehr des gesamten Teams an Bord – jetzt müssen alle wieder zurück sein. |
| 17.50 Uhr | Abendessen in der Messe |
| 18.30 Uhr | Tägliche Besprechung zwischen allen Forschenden und dem Kapitän, um sich auszutauschen und für die nächsten Tage zu planen. |
| ab 19.00 Uhr | Weitere wissenschaftliche Besprechungen |

Autorenzusammenstellung: Informationen aus Katharina Weiss-Tuider/Christian Schneider: Expedition Polarstern – Dem Klimawandel auf der Spur, cbj Verlag: München 2021 und Markus Rex: Eingefroren am Nordpol, Das Logbuch von der „Polarstern“, C. Bertelsmann Verlag: November 2020.



Fotos: Alfred Wegener Institut/Lianna Nixon/CC by 4.0

Direkt auf der Eisscholle vor dem Rumpf der Polarstern haben die Forschenden der Mosaic-Expedition ein Forschungscamp errichtet.

Ocean City

Hier befindet sich ein großes Bohrloch im Eis, durch das die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Teams „Ocean“ Geräte mit Sensoren ins Wasser lassen. Das Team „Ökosystem“ zieht an dieser Position Wasserproben aus der Tiefe.

Met City

Hier arbeitet das Team „Atmosphäre“. In der Met City befinden sich zwei Messtürme zwischen 11 und 30 m Höhe. An den Türmen sind Sensoren und verschiedene Messfühler befestigt, die die Windstärke und die Kohlendioxidsättigung messen.

Dunkler Sektor

Vorrangig arbeitet hier das Team „Biologie“. Die Teammitglieder untersuchen und analysieren Schnee- und Eisproben. Zudem ist auch hier das Team „Ökosystem“ an der Arbeit. Die Forschenden möchten mehr über das Verhalten der Lebewesen in der Arktis während der Dunkelheit in der Polarnacht herausfinden. In diesem Bereich der Forschungsstation ist es immer dunkel. Licht könnte die Forschungsergebnisse verfälschen.

Fernkundungsmessfeld

Das Team „Meereis“ untersucht die Eisscholle und führt Eisbohrungen durch. Im Fernkundungsmessfeld sind Sensorgeräte installiert, die aussehen wie in einem Science-Fiction-Film. Die Teammitglieder kontrollieren, wie die Schnee- und Eisoberfläche zum Beispiel Mikrowellenstrahlung reflektiert. Mithilfe solcher Strahlung vermessen Satelliten das Meereis in der Arktis.

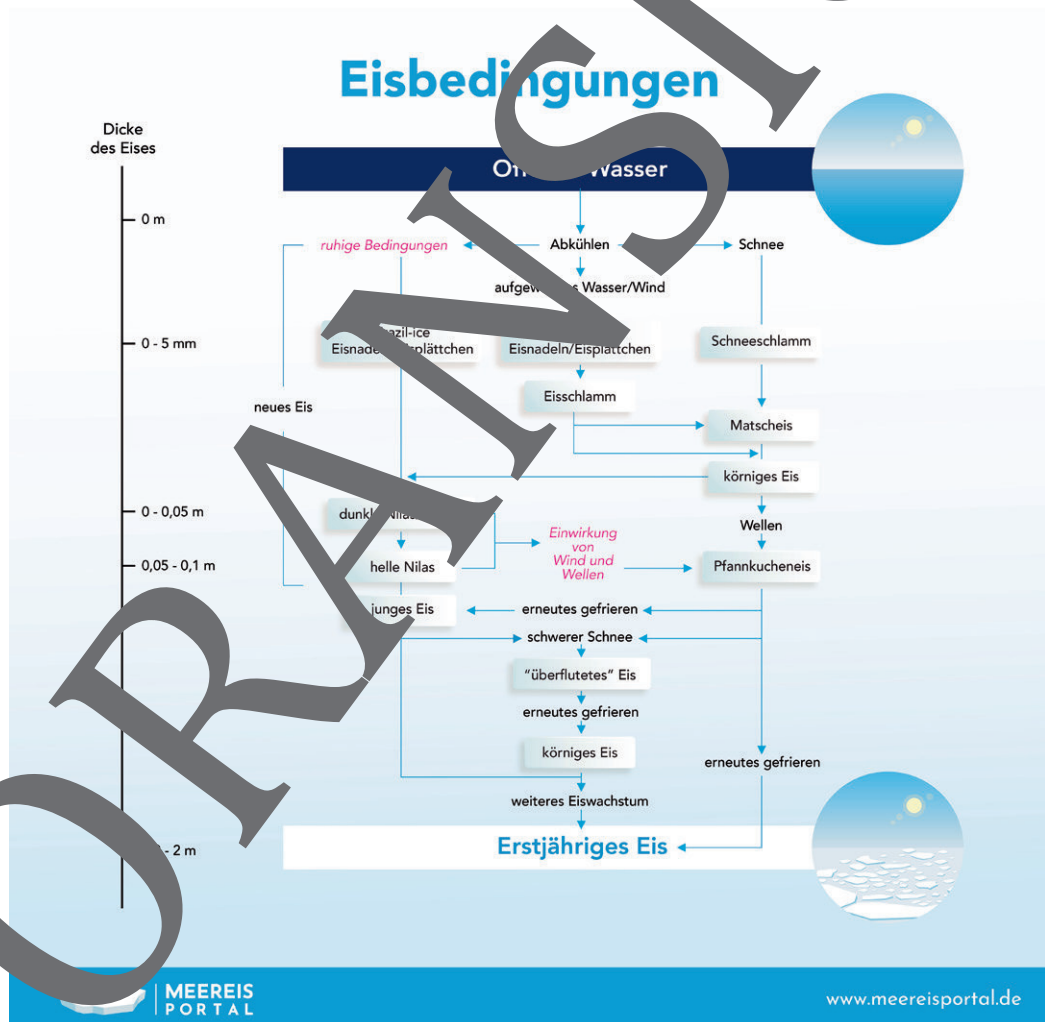
Tauchroboter Oase

Aus der Oase geht der ferngesteuerte Tauchroboter „Beast“ auf riskante Erkundung unter der Eisscholle. „Beast“ ist ein Alleskönner. Mit seiner Kamera filmt er die Wassertierwelt, mit einem Tauchroboter fängt er Plankton für das Team „Ökosystem“.

Nilas genannt wird. Bei unruhigen Bedingungen kommt es aus dem zuvor entstandenen Eisei zu der Bildung von kleinen Schollen. Diese sehen wie kleine Pfannkuchen aus und werden daher auch Pfannkucheneis genannt. Sowohl Nilas als auch Pfannkucheneis können dann zu einer geschlossenen Eisschicht zusammenwachsen. Dies nennt man dann junges Eis. Man unterscheidet je nach Dicke und Alter des Eises weitere Eistypen, wie einjähriges Eis – dieses weist eine Dicke von ca. 30 bis 150 cm auf – und mehrjähriges Eis mit einer Dicke von mehreren Metern. Während es Regionen in der Arktis und Antarktis gibt, die fortwährend von mehrjährigem Meereis bedeckt sind, gibt es auch offene Wasserflächen mitten im Eis. Diese werden Polynjas genannt. Es gibt Küstenpolynjas und küstenferne Polynjas.

In den letzten Jahren ist das Eis in den Polarregionen immer mehr zurückgegangen. Das liegt daran, dass sowohl die Wassertemperatur als auch die Lufttemperatur in diesen Regionen gestiegen sind. So ist die Lufttemperatur in arktischen Regionen um ca. 10 °C gestiegen, daher konnte sich in einigen Regionen kein Meereis mehr bilden.

Die unterschiedliche Bildung von Meereis in den Polarregionen



Grafik: © Alfred Wegener Institut/Meereisportal.

© RAABE 2022



Foto: Tenedos/iStock Getty Images Plus

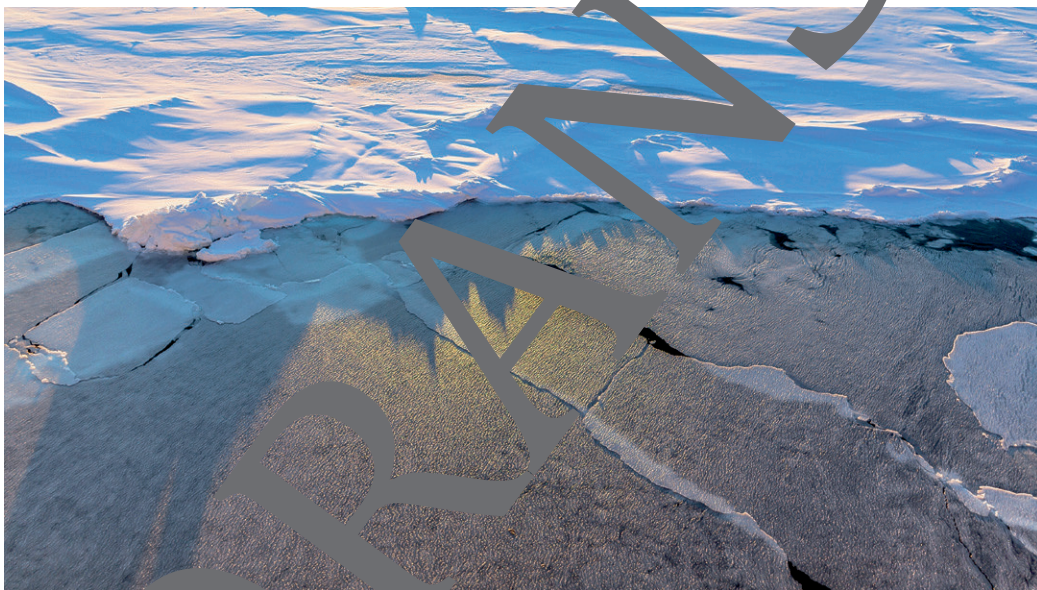


Foto: Alfred Wegener Institut / Hendricks, CC by 4.0

© RAABE 2022

VORANSICHT

Erste Ergebnisse der Expedition – eine Pressekonferenz

M 12

Aufgaben

1. Schau dir die Pressekonferenz an und mache dir Stichpunkte. Ab Minute 13:10 informiert der Expeditionsleiter Markus Rex über die ersten Ergebnisse der Mosaic-Expedition.
2. Nutzt die Stichpunkte des Materials und ergänzt sie um eure eigenen Stichpunkte.
Führt eine eigene Pressekonferenz durch, in der ihr die Ergebnisse der Expedition den Journalisten präsentiert. Verteilt untereinander die verschiedenen Aufgaben: Wer übernimmt die Rolle des Expeditionsleiters? Wer übernimmt die Rolle anderer Wissenschaftler, die auch an der Expedition teilgenommen haben und von ihren Erfahrungen berichten? Wer übernimmt die Rolle der Journalisten, die mögliche Fragen stellen? Zieht während der Pressekonferenz Rückschlüsse aus den ersten Ergebnissen. Was bedeuten diese Ergebnisse für uns in Europa und für das Weltklima? Diskutiert.

Die ersten Ergebnisse teilte Markus Rex auf einer Bundespressekonferenz mit.

<https://raabe.click/Mosaic-26>

Bundespressekonferenz nach der Expedition am 15.06.2021

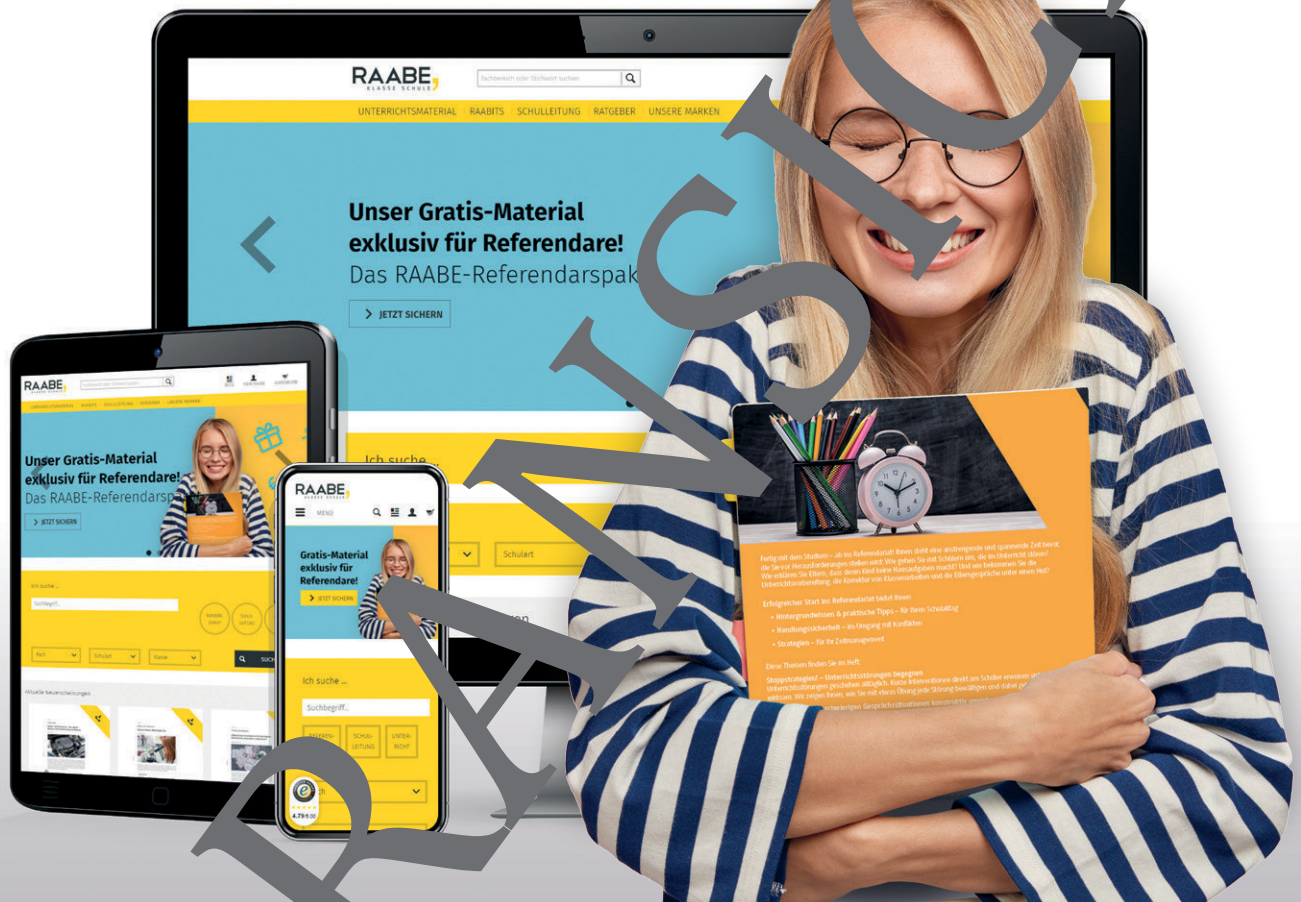


Foto: Alfred Wegener Institut/Esther Horvath/CC-BY-SA

Folgende Punkte werden auf der Pressekonferenz angesprochen:

- Eis schmilzt schneller
- Das Eis zieht sich früher zurück
- Zehn Grad Celsius höhere Temperaturen in der Arktis
- Ist das Eis in der Arktis noch zu retten?
- Der Lebensraum der Tiere in den arktischen Regionen ist bedroht
- Kipppunkte, die irreversible Veränderungen führen, 1,5 °C Anstieg der Temperatur, dramatisch für das Weltklima
- Neues Wind-Zirkulationsmuster beobachtet
- Schnelles Driften durch das Eis – 300 Tage im Vergleich zu drei Jahren
- Die eisfreie Zeit wird länger
- Extreme Wetterereignisse sind vorhersehbar
- Die Ozonschicht nimmt ab
- Höhere UV-Strahlung ist schädlich für die Gesundheit – Augen, Hautkrebs, Immunsystem
- Meeresspiegel steigt an
- Meeresschicht

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:
www.raabe.de

