

## I.B.2.17

### Klima/Wetter

# Dem Klimawandel auf der Spur – die Mosaic-Expedition in der Arktis

Ein Beitrag von Katrin Minner, Sundern



Foto: Alfred Wegener Institut/Stefan Hendricks/CC by 4.0

Welchen Einfluss hat das Klima der Arktis auf die Erderwärmung? Und welche Bedeutung hat der arktische Westwind-Jet für unser Wetter? In einer der größten Arktis-Expedition aller Zeiten war der Eisbrecher „Polarstern“ von September 2019 an gut ein Jahr lang in der Arktis unterwegs. Forscherinnen und Wissenschaftler aus aller Welt hatten unter der Leitung des Alfred-Wegener-Instituts (AWI) ein Jahr lang Daten in der Arktis gesammelt. Die Daten sollen helfen, den Einfluss der Arktis auf das globale Klima besser zu verstehen und Klimamodelle weiterzuentwickeln.

#### KOMPETENZPROFIL



<b>Klassenstufe:</b>	ab Klasse 7/8
<b>Dauer:</b>	5–6 Unterrichtsstunden
<b>Kompetenzen:</b>	Internetrecherche, Erstellen eines Podcasts und eines Trailers, Medienkompetenz, Informationen aus Videos entnehmen, Hörkompetenz, Erstellen eines Blogs, Kommunikationsfähigkeit, Kreativität
<b>Thematische Bereiche:</b>	Arktis, Nordpolarmeer, Meereis, Klimawandel, Klimaschutz, Nachhaltigkeit, Wetter, Arktisexpedition, Forschungsschiff
<b>Medien:</b>	Trailer, Podcast, Audiobuch, Weblog, interaktive Grafik, Videos, LearningApps, virtueller Rundgang, interaktiver Steckbrief

## Auf einen Blick

### Abkürzungen

**Ab:** Arbeitsblatt – **Bd:** Bildliche Darstellung – **Fs:** Farbseite – **Gd:** Grafische Darstellung – **Ka:** Karte – **Ta:** Tabelle – **Tx:** Text

### 1. Stunde

**Thema:** Die Entdeckung der Drift

**M 1 (Ab)** **Fridtjof Nansen – ein Steckbrief** / Internetrecherche, Erstellen eines Steckbriefs, Erstellen eines digitalen Flyers

**M 2 (Tx/Bd)** **Ein Rückblick: Fridtjof Nansens Fram-Expedition** / Textarbeit, *LearningApps*

**Benötigt:**  Internet, Tablet, Notebook

### 2. Stunde

**Thema:** Die Mosaic-Expedition – ein Jahr eingefroren im ewigen Eis

**M 3 (Tx/Fs)** **Auf den Spuren der Fram – die Mosaic-Expedition** / Sammeln von Informationen aus Videoclips, Erstellen eines Trailers

**M 4 (Tx)** **Alltag auf der Polarstern – ein Audiologbuch** / Arbeiten mit einem Audiologbuch

**Benötigt:**  Atlas und Smartphone

### 3. Stunde

**Thema:** Leben und Arbeiten an Bord

**M 5 (Tx/Gd)** **Das Forschungsschiff – einen Podcast erstellen** / Erstellen eines Podcasts

**M 6 (Tx/Bd)** **Von der Meeresbiologin bis zum Bärenwächter – das Team** / Erstellen eines Steckbriefs

**M 7 (Ta/Bd)** **Mosaic-Expedition – der Alltag an Bord** / Verfassen eines Berichts, Arbeit mit interaktiven *LearningApps*

**M 8 (Tx/Gd)** **Signalpistole und Überlebensbox – Ausrüstung für extreme Bedingungen** / Entwerfen eines Plakats

**Benötigt:**  Internet

## 4. Stunde

**Thema:** Die Forschungsstationen im und auf dem Eis

**M 9** (Tx/Gd) **Die Forschungsstationen – eine virtuelle Tour** / *LearningApps*, Erstellen einer interaktiven Grafik

**M 10** (Gd/Fs) **Die unterschiedliche Bildung von Meereis in den Polarregionen** / Ausfüllen von Lückentexten

**Benötigt:**  Internet

## 5./6. Stunde

**Thema:** Ergebnisse der Expedition und Maßnahmen zum Klimaschutz

**M 11** (Tx/Bd) **Die Mosaic-Expedition – ein Weblog** / Verfassen eines Weblogs

**M 12** (Tx/Bd) **„Das Eis schmilzt schneller“ – eine Pressekonferenz** / Durchführen einer Pressekonferenz

**M 13** (Tx) **Was können wir tun? – Eine Challenge für das Weltklima** / Entwickeln von Maßnahmen für einen besseren Klimaschutz, die die Schülerinnen und Schüler dann auch einen Monat lang selbst durchführen sollen.

**Benötigt:**  Internet

## Hinweise zu Differenzierungssymbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.				
	leichtes Niveau		mittleres Niveau		schwieriges Niveau
	Zusatzaufgaben				

## M 1

## Fridtjof Nansen – ein Steckbrief



## Aufgaben

1. Recherchiere mithilfe der aufgeführten Links nach Informationen über Fridtjof Nansen.  
<https://raabe.click/Mosaic-1> und <https://raabe.click/Mosaic-2>. Ergänze den Steckbrief.
2. Tragt eure Informationen zu den einzelnen Stichpunkten gemeinsam in einem Worddokument zusammen.
3. Erstelle im Anschluss einen digitalen Flyer über Fridtjof Nansen.



Foto: George Grantham Bain, gemeinfrei

Fridtjof Nansen war ein norwegischer Polarforscher, der während seiner Expedition durch die Arktis das Phänomen der Transpolardrift entdeckte.

Persönliche Daten:

Familie:

Ausbildung, Studium, beruflicher Werdegang:

Expeditionen:

Entdeckung:

Erfolge:

## 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

-  Eisausbreitung im Sommer
-  Eisausbreitung im Winter
-  Hin- und Rückfahrt
-  angenehme Driftroute

\*Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate



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

Grafik: BMBF

## M 4

## Alltag auf der Polarstern – 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 Polarstern während der gesamten Mosaic-Expedition. Insgesamt gibt es 23 Folgen, die unterschiedliche Themen beinhalten. Die Dauer eines solchen Blogs liegt zwischen sechs Minuten und 28 Minuten.

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



Foto: Alfred Wegener Institut/Daniel Ernst/UFA Sund F/CC by 4.0



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

Folge 1: Vor der Abfahrt

Folge 2: Polarlichter, Bar-Abende und die Suche nach der geeigneten Scholle

Folge 3: Die richtige Eisscholle

Folge 4: Eiscamp, Polarnacht und Abschied von der „Akademik Fedorov“

Folge 5: Aufbauarbeiten, „Miss Piggy“ und Eisbärensicherheit

Folge 6: Vollmond, Fußball und Forschung in der Dunkelheit

Folge 7: Sturm

Folge 8: Nach dem Sturm

Folge 9: Teamwechsel

Folge 10: Neue Crew, beschwerliche Anreise und Fata Morgana

Folge 11: Dickes Eis, vierbeiniger Besuch und leichte Erfrierungen

Folge 12: Wenig Schnee, viele neue Erkenntnisse und Gurki

Folge 13: Verspätete Versorgungseisbrecher, kaputte Landebahn und eine Robbe

Folge 14: Neuer Expeditionsleiter und neue Crew

Folge 15: Eisveränderungen, Temperaturanstieg und Polartag

Folge 16: In transit

Folge 17: Erschwerte Rückkehr durch Corona

Folge 18: Endlich zurück an der Scholle

Folge 19: Das Eis schmilzt

Folge 20: Kieselsteine, Eis und kleinste Tierchen

Folge 21: Kommunikation und Tetris

Folge 22: Zwischen den Welten

Folge 23: Der Dokumentarfilm

## M 6 Von der Meeresbiologin bis zum Bärenwächter – das Team

### Aufgaben

1. Informiere dich auf der Internetseite <https://raabe.click/Mosaic-13> über die Teilnehmenden an der Mosaic-Expedition. Suche nach Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der verschiedenen Fachbereiche: Team Atmosphäre, Team Ozean, Team Meeresbiologie, Team Ökosystem und Team Meteorologie.
2. Tragt die Informationen zu von euch ausgewählten Forschenden in Form eines kurzen Steckbriefes gemeinsam zusammen. Die Steckbriefe und Informationstexte sind zum Teil in englischer Sprache.

Für die Übersetzung bietet sich die Anwendung *DeepL* an. <https://raabe.click/Mosaic-14>

Hier kannst du den Text, den du übersetzt haben möchtest, kopieren und das Programm übersetzt dir den Text dann ins Deutsche.

### Beispiel:

Robert Campbell

Universität von Rhode Island

Meeresforscher

**Team:** Ökosystem

Mitglied der Zooplankton-Gruppe im Ökosystem-Team.

**Aufgaben:** Entnahme von Zooplanktonproben, Durchführung von Experimenten für die verschiedenen Kern- und Projektmessungen.

Mitwirkung bei der Entnahme von Eis- und Wassersäulenproben zur Unterstützung der Messungen des Ökosystems.

### Die größte Herausforderung während der Expedition:

Die größte Herausforderung – ein Loch im Eis eisfrei zu erhalten, um während der gesamten Expedition Proben aus der Wassersäule entnehmen zu können.

Für eine Expedition solcher Größe benötigt man ein gut funktionierendes Team. Dazu gehören auf jeden Fall die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in ihren verschiedenen Fachgebieten gefordert sind und sich untereinander absprechen müssen.

Forschergruppen aus folgenden Fachbereichen nahmen an der Mosaic-Expedition teil: Team „Atmosphäre“, Team „Ozean“, Team „Meeresbiologie“, Team „Ökosystem“, Team „Meteorologie“. Aber auch Fotografen, Ärzte, Techniker, Expeditionsleiter, die Maschinencrew der Polarstern, Sicherheitsexperten, Köche und Bäcker, Matrosen, Bärenwächter, Chefstewardessen, Bootsmänner, Systemadministratoren, Angestellte in der Schiffswäscherei, Logistiker, Piloten, Helikoptertechniker und noch weitere Personen sind Teil einer solchen Expedition und tragen zum Erfolg der Mission bei. Rund 500 Menschen aus über 20 Ländern nahmen an dieser Expedition teil, darunter rund 300 Forschende aus verschiedenen Fachbereichen.

Mehr als 80 Institute aus 20 Nationen waren an der Mosaic-Expedition beteiligt. 37 Nationalitäten umfasst das Forschungsteam der Expedition. Sieben Eisbrecher und Forschungsschiffe unterstützten die Expedition.



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

## Mosaic-Expedition – der Alltag an Bord

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 Notizzettel 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.

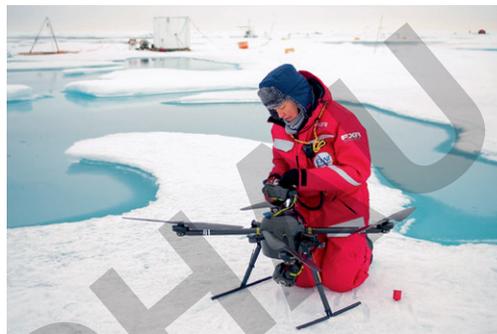


Foto: Alfred Wegener Institut/Jan Rohde/CC by 4.0

### Tagesplan:

7.00 Uhr	Tagesbesprechung zwischen Kapitän, wissenschaftlichem Leiter, Offizieren und Arzt
7.30 Uhr	Frühstück in der Messe
8.00 Uhr	Beginn der Eisbärenwache auf der Brücke
8.15 Uhr	Wetterbericht für Arbeiten 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	Mittagessen in der Messe
13.00 Uhr	Arbeitseinsatz auf dem Eis
15.30 Uhr	Kaffeetrinken – Möglichkeit, sich an Bord aufzuwärmen
17.30 Uhr	Späteste Rückkehr des gesamten Teams an Bord – jetzt müssen alle wieder zurück sein.
17.30 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.

## Signalpistole und Überlebensbox – Ausrüstung für extreme Bedingungen

M 8

### Aufgaben

1. Schau dir die Abbildung an. Ordne die Begriffe der Figur zu.
2. Gestalte ein Plakat mit den wichtigsten Verhaltensregeln auf dem Eis und einem Beispiel für einen Tagesplan.



Die Ausrüstung für die Expedition sieht folgendermaßen aus:

**Polarstern-Forscherin im Jahr 2020**



Zeichnung: Katrin Minner, Informationen aus Katharina Weiss-Tuider/Christian Schneider: Expedition Polarstern – Dem Klimawandel auf der Spur, cbj Verlag: München 2021.

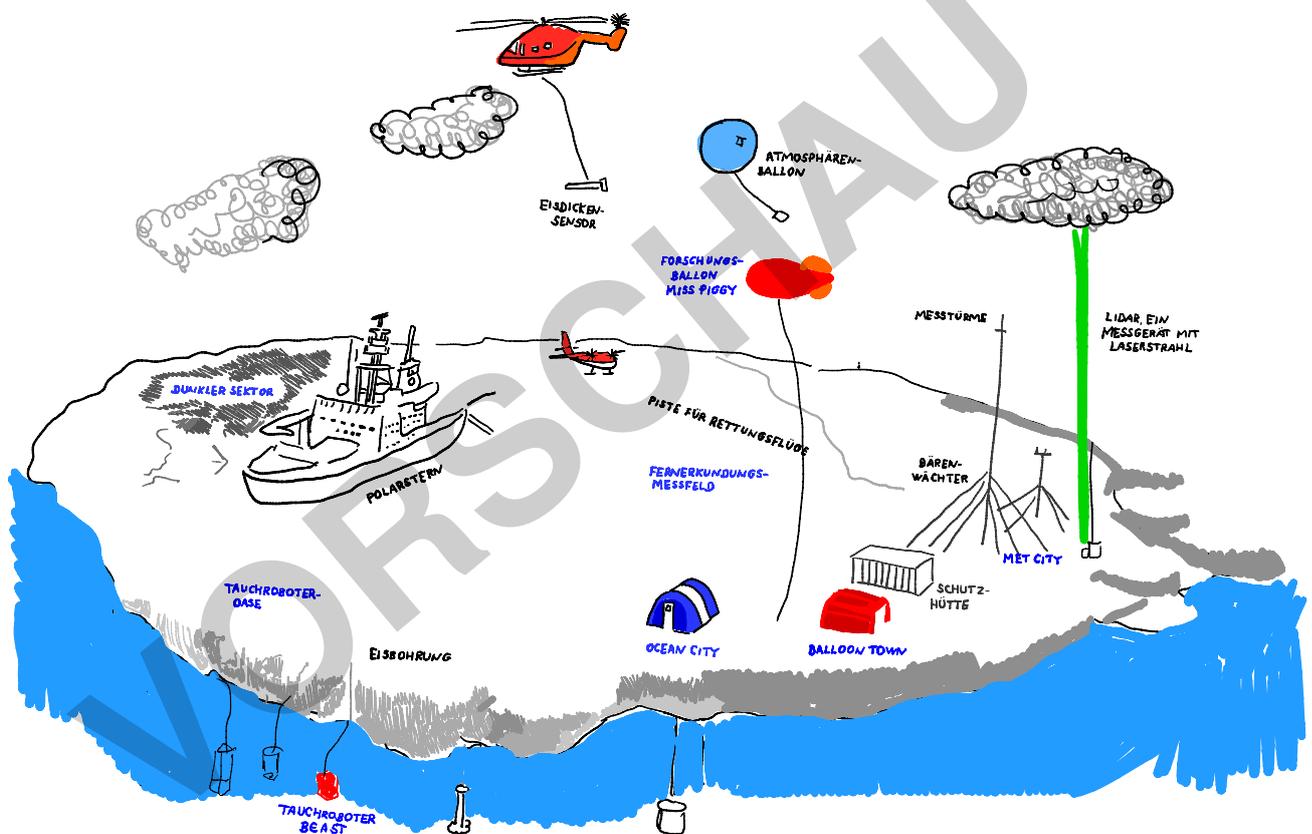
Kunstpelzmütze, Schutzbrille, Gesichtsmaske, warme Unterkleidung, roter, gut sichtbarer Overall mit Auftriebsfunktion, sollte man im Eis einbrechen und ins Wasser fallen, Thermohandschuhe, Schneestiefel mit Innenschuh, Wollsocken, lange Unterwäsche, dünne Unterhandschuhe

## Die Forschungsstationen – eine virtuelle Tour

M 9

### Aufgaben

1. Mache den virtuellen Rundgang auf der Ocean City. Eine virtuelle Tour mit vielen Informationen:  
<https://raabe.click/Mosaic-17>  
<https://raabe.click/Mosaic-18>  
<https://raabe.click/Mosaic-19>
2. Trage so viele Informationen zusammen wie möglich. Erstelle mit <https://raabe.click/Mosaic-20> „Zuordnung auf dem Bild“ ein eigenes virtuelles Schaubild über die Ocean City. Gehe dabei folgendermaßen vor: Nimm die Vorlage dieses Materials. Zeichne sie ab und scanne sie ein. Lade sie auf <https://raabe.click/Mosaic-21> hoch und setze die verschiedenen Markierungspunkte, hinter die du dann die Erklärungen legst.



Zeichnung: Katrin Minner, Informationen aus Katharina Weiss-Tuider/Christian Schneider: Expedition Polarstern – Dem Klimawandel auf der Spur, cbj Verlag: München 2021.

## Die unterschiedliche Bildung von Meereis in den Polarregionen

M 10

### Aufgaben

1. Lies den Text über die Bildung des Meereises und schau dir dazu das Schaubild an.

Vervollständige folgende Aussagen:

Für die Bildung von Meereis spielen mehrere Faktoren eine Rolle. Diese Faktoren sind:

\_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_.

Nilas ist eine \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Eisdecke. Pfannkucheneis entsteht unter \_\_\_\_\_, wenn aus dem Eisbrei kleine Schollen entstehen. Diese ähneln einem Pfannkuchen.

In den Polarmeeren gibt es auch immer offene Wasserstellen, diese nennt man \_\_\_\_\_.

### Differenzierung:

2. Schau dir das Video von wetteronline an.

<https://raabe.click/Mosaic-22>

Mache dir Stichpunkte, während du das Video schaust.

Fülle die Lücken des Lückentextes mit folgenden Begriffen:

**10 °C – gravierende – Klimawandel – erwärmt – 2020 – Eis – zurück – 1979 – Oktober – Eisausdehnung – schnell – Weltklima – 38 °C – Erwärmung – Durchschnitt**

In dem Video wird von dem Rückgang des Meereises gesprochen.

Im Monat \_\_\_\_\_ bildet sich normalerweise das Eis.

Im Vergleich zu den Vorjahren geht das \_\_\_\_\_ in der Arktis immer mehr \_\_\_\_\_. Seit dem Jahr \_\_\_\_\_ machen Satelliten Bilder von der Arktis, um die \_\_\_\_\_ bzw. den Eisrückgang zu dokumentieren.

Die Arktis \_\_\_\_\_ sich im Augenblick sehr \_\_\_\_\_. Die höchste gemessene Temperatur in der sibirischen Arktis betrug im Jahr 2020 \_\_\_\_\_.

Im \_\_\_\_\_ ist die Temperatur in den arktischen Regionen um \_\_\_\_\_ angestiegen. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass die Ursache der \_\_\_\_\_ ist. Die \_\_\_\_\_ der Arktis und der Rückgang des arktischen Eises haben \_\_\_\_\_ Auswirkungen auf das \_\_\_\_\_, welches auch wir in Europa zu spüren bekommen.

### Polareis:

Meereis ist die einzige Eisart, die aus dem Wasser der Ozeane selbst geboren wird. Es schwimmt auf den Polarmeeren von Arktis und Antarktis. Allerdings entsteht Meereis nicht einfach als Eisscholle auf dem Wasser. Eis entsteht über mehrere Stationen. Das Eis wächst über verschiedene Formen heran und zeigt dabei faszinierende Gebilde. Diese verschiedenen Eistypen haben in der Wissenschaft jeweils eine eigene Bezeichnung.

Für die Bildung von Meereis sind Wind, Seegang, Temperatur und Salzgehalt des Wassers verantwortlich. Meereisbildung beginnt, wenn die Wasseroberfläche den vom Salzgehalt abhängigen Ge-



## M 11

## Die Mosaic-Expedition – ein Weblog

**Aufgabe**

Du hast bereits viele Informationen über die Mosaic-Expedition gesammelt. Du bist Mitglied im Team der Mosaic-Expedition und bist dafür zuständig einen Weblog zu schreiben. Suche dir ein Ereignis aus den YouTube-Videos aus und verfasse einen kurzen Blogbeitrag.



Ein Wochenende in der Arktis

<https://raabe.click/Mosaic-23>

Eisbärenbesuch

<https://raabe.click/Mosaic-24>

Die Fotografin

<https://raabe.click/Mosaic-25>

**Methode:**

Einen Blog erstellen

**Was ist ein Weblog?**

Ein Weblog ist nichts anderes als ein digitaler Tagebucheintrag aus Sicht einer Person. Der Weblog wird aus der Ich-Perspektive verfasst. In einen Weblog kann man seine Gedanken und Meinungen formulieren, es ist auch möglich, Fotos und Videos zu integrieren.

**Mit welchem Programm lässt sich ein solcher Weblog schreiben und teilen?**

Folgende Programme bieten sich für den Einsatz im Unterricht an, da sie browserbasiert sind.

Rufe folgende Internetseiten auf:

[www.telegra.ph](http://www.telegra.ph)

[www.quicknote.io](http://www.quicknote.io)

Du kannst sofort mit dem Bloggen beginnen.

Wenn du deinen Eintrag bei quick Note beendet hast, klicke auf publish, dann generierst du einen Link, mit dem du jederzeit deinen Blog wieder aufrufen und ihn mit anderen teilen kannst.

Bei der Anwendung mit [www.telegra.ph](http://www.telegra.ph) ist es wichtig, dass du den Link in der Browserleiste kopierst.



Foto: Alfred Wegener Institut/Michael Gutsche/CC by 4.0