

Vorwort	5
Methodisch-didaktische Hinweise	6
Klimawandel: Verstehen, woher er kommt	7
Natur und Mensch verändern das Klima	7
Methodisch-didaktische Hinweise	7
Der Klimawandel – ein weltweites Problem	8
Der natürliche Klimawandel	9
Zusammenhang von Klima und Vegetation	10
Der natürliche Treibhauseffekt	11
Der anthropogene Treibhauseffekt	12
Lösungen	13
Klimawandel: Begreifen, was er bewirkt	14
Der Rhein – Schifffahrt in Gefahr	14
Methodisch-didaktische Hinweise	14
Der Klimawandel erreicht auch den Rhein	15
Folgen des Klimawandels für die Rheinschifffahrt	16
Der Rhein in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts	17
Lösungen	18
Norderney – von Naturgewalten bedroht	19
Methodisch-didaktische Hinweise	19
Das Orkantief „Sabine“	20
Verlagerung der deutschen Nordseeinseln	21
Maßnahmen zum Küstenschutz	22
Strandaufspülungen zur Sicherung der Küste	23
Trinkwasserversorgung auf Norderney	24
Auswirkungen des Klimawandels auf weitere Regionen	25
Lösungen	26
Grönland – das Inlandeis schmilzt	27
Methodisch-didaktische Hinweise	27
Ein Eisbär in Grönland	28
Die Lage von Grönland	29
Inlandeis und Talgletscher	30
Die Schmelze steigt an	31
Gründe für das schmelzende Inlandeis	32
Auswirkungen der Eisschmelze für die Eisbären	33
Das Leben der Inuit hat sich verändert	34
Das Leben der Inuit – eine rosige Zukunft?	35
Lösungen	36

Sibirien – der Permafrostboden taut auf	38
Methodisch-didaktische Hinweise	38
Die Klima-Uhr	39
Der Boden bei uns und in Sibirien	40
Die Lage von Sibirien	41
Was ist Permafrostboden?	42
Wie Permafrostboden entsteht	43
Leben und wirtschaften mit dem Permafrost	44
Hausbau auf dem Permafrost	45
Rohstoffe im Permafrost	46
Die Folgen für Sibirien	47
Die Folgen für die ganze Welt	48
Lösungen	49
Ostafrika – Hitzewellen und Dürren	52
Methodisch-didaktische Hinweise	52
Extreme Wetterereignisse und ihre Folgen	53
Hotspot des Klimawandels	55
Auswirkungen auf die Wasservorkommen auf der Erde	56
Auswirkungen für die Menschen	57
Starkregen und Heuschreckenplagen	58
Was können die Menschen in Ostafrika tun?	59
Lösungen	60
Klimawandel: Überlegen, was wir tun können	62
Eine Antwort von Politik und Wirtschaft	62
Methodisch-didaktische Hinweise	62
Was ist ein Bundestagsausschuss?	63
Bundestagsausschuss zum Klimaschutz – ein Rollenspiel	64
Rollenkarten: Bundestagsausschuss zum Klimaschutz	65
Gesprächsprotokoll für den Bundestagsausschuss	69
Lösungen	70
Die Antwort jedes Einzelnen	71
Methodisch-didaktische Hinweise	71
Klimabewegungen – ein Expertenkongress	72
Sein Konsumverhalten überdenken – ein Fragebogen	73
Sein Konsumverhalten überdenken – eine Podiumsdiskussion	74
Lösungen	75

Die Benutzerhinweise zum Download des Zusatzmaterials und den entsprechenden Zusatzcode finden Sie am Ende des Buchs.



M2 Der natürliche Klimawandel

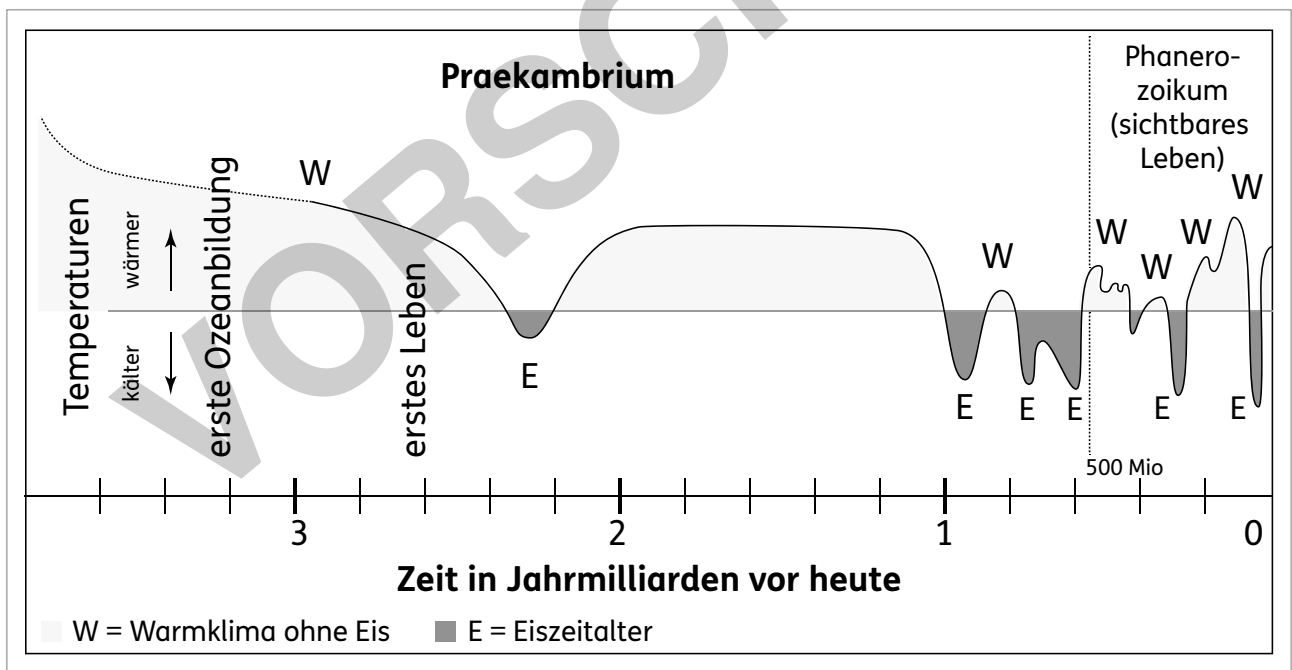
Aufgaben:

1. Lies den Text durch. Fasse die Ursachen für den natürlichen Klimawandel in eigenen Worten zusammen.
2. Informiere dich im Internet über den Begriff „Zwischeneiszeit“. Schreibe dazu 1–2 Sätze in dein Heft.
3. Betrachte die Abbildung unten, die den mittleren Temperaturverlauf der Erde abbildet. Notiere die Anzahl der dort eingezeichneten Kalt- und Warmzeiten.

Das Klima wechselte in den letzten Jahrmillionen öfter, allerdings in langen Zeiträumen. Warm- und Kaltzeiten lösten sich ab. Dafür gibt es viele Gründe:

Die Schwankungen der Sonneneinstrahlung auf die Erde hängen unter anderem von den Aktivitäten auf der Sonne selbst ab. Durch die Wechselwirkung mit dem Mond und anderen Planeten bewegt sich die Erde nicht gleichmäßig auf ihrer Bahn um die Sonne. Die Neigung der Erdachse gegen die Erdbahnebene verändert sich und zudem gibt es Pendelbewegungen der Erdachse. Das hat schließlich Auswirkungen darauf, wie die Sonnenstrahlen auf die Erde treffen. Darin sehen Fachleute die entscheidende Ursache für die Schwankungen zwischen Kalt- und Warmzeiten.

Wir leben aktuell in einer warmen Zeit. Wissenschaftler sprechen von einer Zwischeneiszeit.



Mittlerer Temperaturverlauf der Erde



M3 Zusammenhang von Klima und Vegetation

Aufgaben:

1. Das Klima beeinflusst die Vegetation unserer Erde. Betrachte die folgenden Abbildungen von Europa und beschreibe mithilfe der Legende, welche Auswirkungen die Kalt- und Warmzeiten auf die Vegetation Europas hatten.
2. Schreibe auf, welche Länder Europas in den Kaltzeiten vereist waren. Eine Europakarte in deinem Atlas hilft dir dabei. Überlege dir, welche Folgen die Vereisung wohl für die Menschen dort hatte.
3. In den Kaltzeiten betrug die mittlere Temperatur der Erde etwa $11\text{ }^{\circ}\text{C}$, in der heutigen Warmzeit beträgt sie ca. $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nehmen wir an, die Erde würde sich in den nächsten Jahren in gleichem Maße erwärmen. Wie stellst du dir dann die Folgen für die Erde vor? Notiere die Antwort in deinem Heft.
4. In den damaligen Kaltzeiten lebten nur einige Millionen Menschen auf der Welt. Heute beträgt die Anzahl der Weltbevölkerung etwa acht Milliarden Menschen. Beschreibe, was das bei einem Auftreten einer neuen Kaltzeit bedeuten würde.

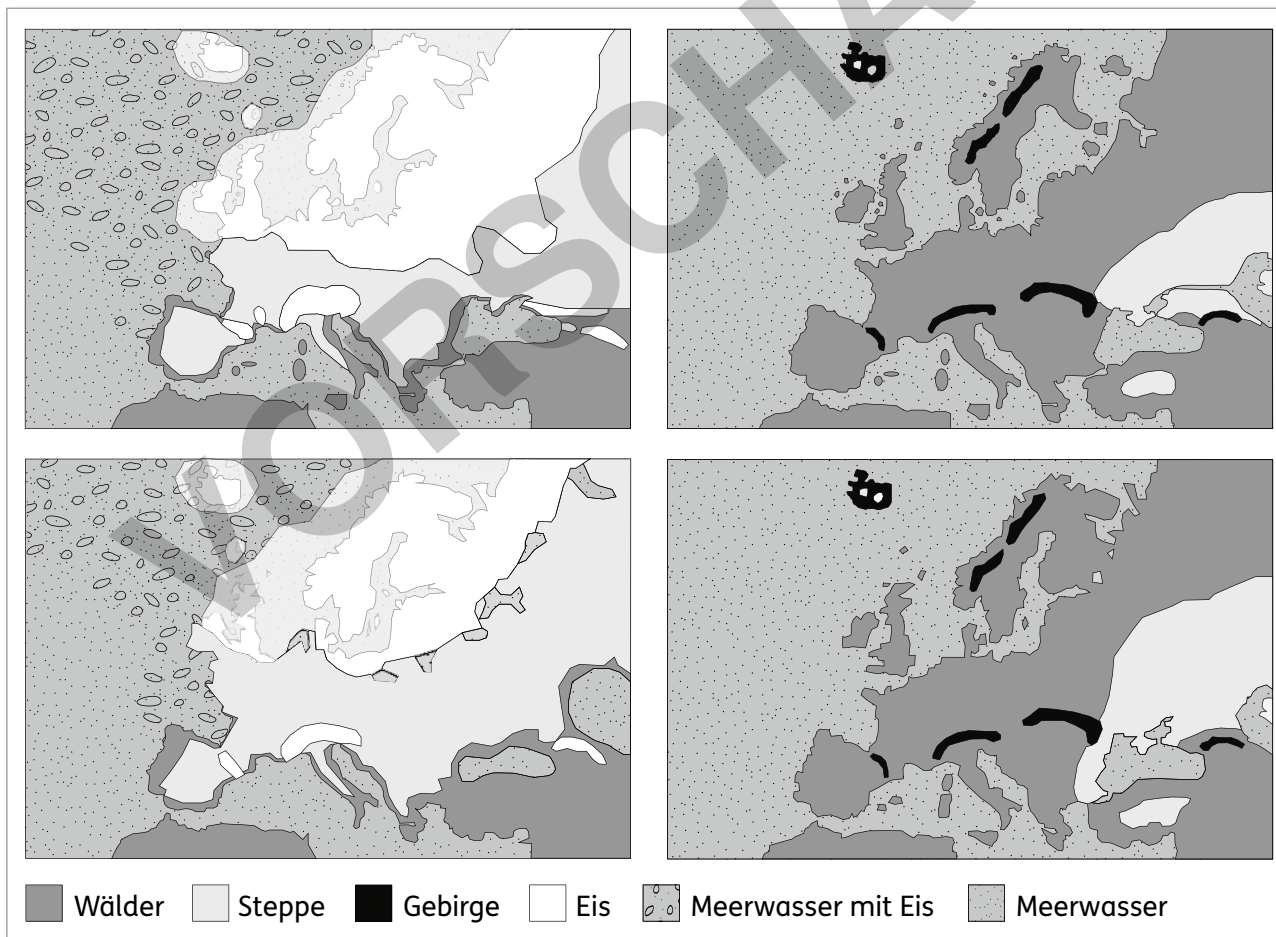


Bild 1: Europa vor etwa 500 000 Jahren; Bild 2: Europa vor etwa 125 000 Jahren

Bild 3: Europa vor etwa 24 000 Jahren; Bild 4: Europa vor etwa 6 000 Jahren

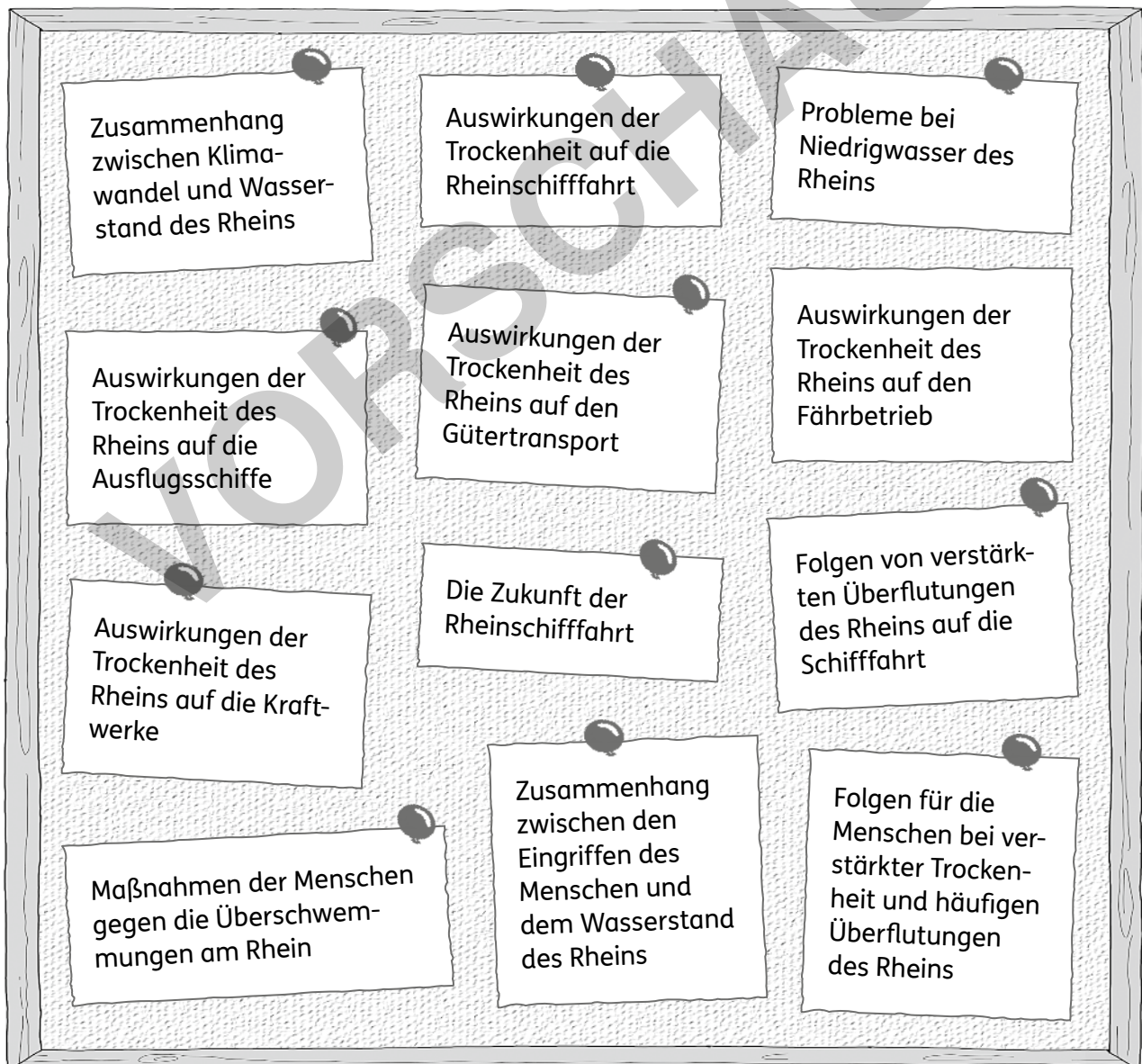


M2 Folgen des Klimawandels für die Rheinschifffahrt

Leitfrage: Welche Auswirkungen hat der Klimawandel auf die Rheinschifffahrt?

Aufgaben:

1. Die Schifffahrt auf dem Rhein, Europas meist befahrenem Fluss, wird in den kommenden Jahrzehnten immer stärker durch Hoch- und Niedrigwasser bedroht sein. Recherchiert in Kleingruppen zur oben genannten Leitfrage im Internet und macht euch dazu Notizen. Die Notizzettel auf der Pinnwand unten können euch bei eurer Recherche behilflich sein.
2. Suche dir drei Notizzettel auf der Pinnwand aus und schreibe darüber einen zusammenhängenden Bericht. Nutze dafür die Informationen aus eurer Internetrecherche. Du kannst auch selbst noch nach weiteren Informationen im Internet recherchieren.
3. Diskutiert in der Klasse, warum die Auswirkungen auf die Rheinschifffahrt, die vermutlich in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts durch den Klimawandel eintreten werden, schon jetzt thematisiert werden sollten.





M3 Der Rhein in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts

Aufgaben:

1. Betrachte das folgende Bild und beschreibe in 1–2 Sätzen, was du darauf siehst.
2. Lies dir das unten beschriebene Gedankenexperiment durch. Schreibe zusammen mit deinem Partner zu dem möglichen Szenario des Rheins in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts einen Dialog zwischen dir und deinem Freund. Eurer Fantasie sind dabei keine Grenzen gesetzt. Es gibt kein Richtig oder Falsch.
3. Tragt euren Dialog der Klasse vor.



© M. Volk – Shutterstock

So könnte es am Rhein im Jahr 2070 aussehen – ein Gedankenexperiment

Ein Gedankenexperiment ist ein Experiment, das man nur theoretisch (also in Gedanken) durchführt. Es möchte euch zum Nachdenken bringen und eure Fantasie anregen. Zentrale Fragen dabei sind: „Was wäre, wenn ...? Nehmen wir an, dass ... Was würde passieren, wenn ...?“



Szenario

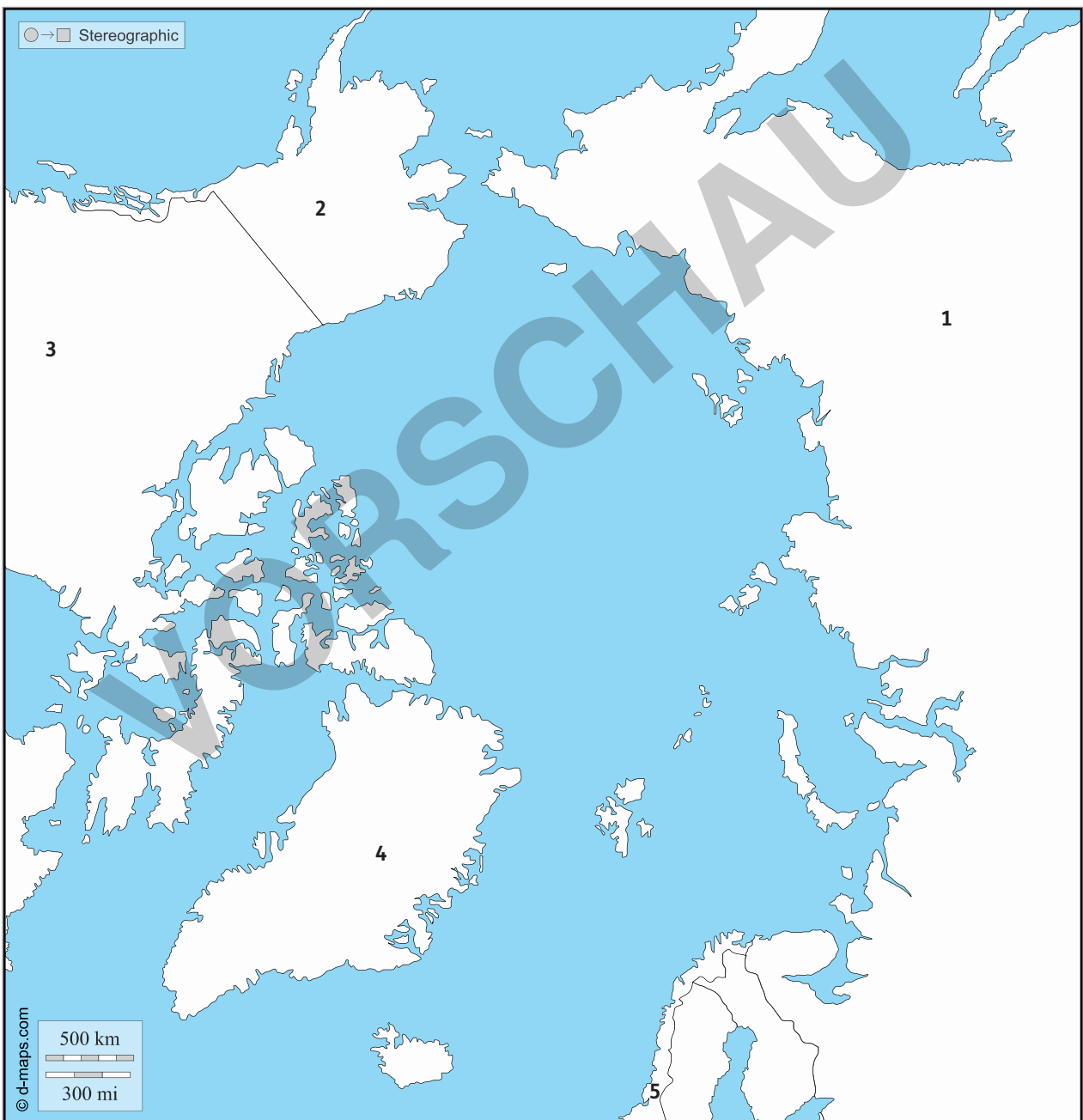
Stell dir vor, wir befinden uns im Jahr 2070. Du gehst mit einem Freund am Rhein spazieren. Dort sieht es so aus wie oben auf dem Bild.



M2 Die Lage von Grönland

Aufgaben:

1. Suche in deinem Atlas die in der stummen Karte unten eingezeichneten Länder der Arktis. Beschrifte die Länder (1-5), indem du sie in deinem Heft notierst.
2. Male die Fläche von Grönland in der stummen Karte farbig aus.
3. Grönland gehört zu Dänemark. Miss in deinem Atlas die Entfernung von Grönland nach Amerika und nach Europa. Achte dabei auf den Maßstab der Karte. Was kannst du feststellen?



Länder der Arktis

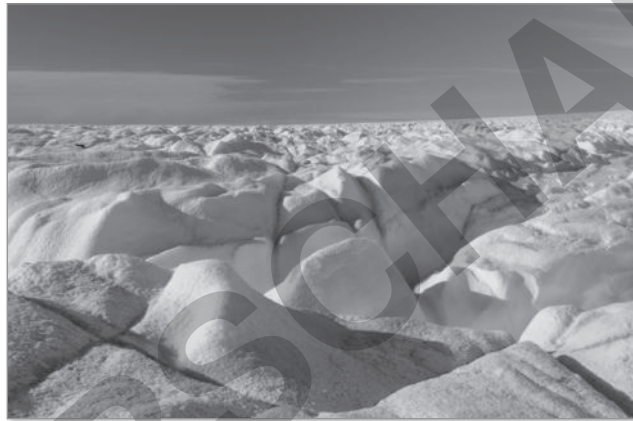


M3 Inlandeis und Talgletscher

Aufgaben:

1. Schau dir die beiden Bilder an und lies die Stichwörter darunter.
2. Schreibe mithilfe der Bilder und der Stichwörter einen zusammenhängenden Text zum Inlandeis und zu den Talgletschern.
3. Vergleiche die Fläche der Eisbedeckung in Grönland mit der Gletscherbedeckung in der Schweiz.
4. Vergleiche die Fläche der Eisbedeckung in Grönland mit der Gesamtfläche Deutschlands (357 386 km²).

Man unterscheidet zwei Arten von Eis: Inlandeis (Eisschild) und Talgletscher. Grönland ist von Inlandeis bedeckt, die Schweiz besitzt hingegen mehrere Talgletscher.



Inlandeis in Grönland

© Tobetv – Shutterstock



Talgletscher in der Schweiz

© Ekaterina Grivet – Shutterstock

Inlandeis (Eisschild): 82 % der gesamten Landfläche – riesige Gletscherflächen – über 3 km dick – 1,71 Mio. km² – 2 500 km lang – bewegt sich unabhängig von der Oberfläche

Talgletscher: begrenztes Einzugsgebiet – 900 bis 1 000 m dick – 890 km² – bewegen sich infolge der Schwerkraft talabwärts – 25 % der Landfläche – 23 km lang



M1 Klimabewegungen – ein Expertenkongress

Aufgaben:

1. Teilt euch in Kleingruppen auf und informiert euch im Internet über jeweils eine der unten aufgeführten Bewegungen. Der QR-Code bei der jeweiligen Bewegung hilft euch dabei. Notiert eure Ergebnisse.
2. Findet euch in Expertengruppen zusammen und vergleicht die Zielsetzungen der einzelnen Bewegungen miteinander.
3. Stellt die Ergebnisse aus der Expertenrunde im Rahmen einer Präsentation im Plenum vor.
4. Diskutiert in einem Auswertungsgespräch im Plenum, welche Bewegung ihr unterstützen würdet.

Wie alles begann

Greta Thunberg kämpft seit dem Jahr 2018 für ein Umdenken in der Klimapolitik. Im Laufe der Zeit entwickelte sich aus einem wöchentlichen Schulstreik eine weltweite Bewegung. Doch auch andere Bewegungen setzen sich für die Umwelt ein. Hier findest du eine Auswahl aus verschiedenen Teilen der Welt:

Fridays for future

Australian Youth Climate Coalition

Climate Youth Japan

The African Climate Alliance

Sunrise Movement, USA

Engajamundo, Brasilien

FRIDAYS FOR FUTURE!

© nito – stock.adobe.com

R. Helf / G. Vierbuchen: Klimawandel – geht mich an!
© Auer Verlag