

NAKLIM

Natürlich - Klima schützen!

HANDREICHUNG

THEMENPAKET

AUEN UND GEWÄSSER – STUFE 3



Siegmund
Space & Education
gGmbH



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



TAUCHEN SIE EIN IN DAS THEMA AUEN UND GEWÄSSER!



Diese Handreichung bietet Ihnen ergänzende Informationen zur Nutzung der Arbeitsblätter in Ihrem Unterricht oder non-formalen Bildungsangebot sowie die Lösungen zu den Aufgaben. Die Arbeitsblätter können entweder als vollständiges Themenpaket genutzt oder einzeln eingesetzt werden.

Jedes Themenpaket folgt dabei einer groben Struktur: Zunächst wird mit einer „Utopie-Seite“ in das Thema eingeführt, daraufhin die im Ökosystem herrschenden Probleme durch den Klimawandel und den Eingriff des Menschen thematisiert, um anschließend über die allgemeinen Leistungen des Ökosystems auf die spezifischen Leistungen hinsichtlich Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversitätsschutz einzugehen. Mitunter wird das Themenpaket um die Behandlung eines Konfliktthemas ergänzt.

DIESES THEMENPAKET UMFASST:

Utopie: Gewässerwelt und Auenwunder – Kanutour durch die Wildnis

Problem: Gewässerlandschaften im Wandel – Mensch gegen Natur?

Leistungen des Ökosystems: Auen & Gewässer – Natürliche Klimaschützer & Lebensräume

Klimaschutz: Unsichtbare Klimapuffer – Wo Treibhausgase gebunden werden

Klimaanpassung: Klimaanpassung an Flüssen – Die Rolle der Auen

Biodiversitätsschutz: Ab in die Aue – Mit Foto, Ton & Film

WISSENSCHAFTLICHER HINTERGRUND: SPIRALCURRICULUM UND KOMPETENZRASTER

Die Materialien basieren auf dem im Rahmen dieses Projekts entwickelten Spiralcurriculum zum Natürlichen Klimaschutz, das sich am Konzept BNE 2030 orientiert. Anhand kognitiver, sozio-emotionaler und handlungsorientierter Lernziele vermittelt es die Inhalte altersstufenübergreifend und didaktisch angepasst. Durch die spiralförmige Struktur werden die Themen in jeder Altersstufe wiederholt aufgegriffen und inhaltlich vertieft.

Der Vermittlung der curricularen Inhalte ist ein Kompetenzraster zugrunde gelegt, das ebenso die gesamte Altersspanne abdeckt. Es umfasst sowohl grundlegende als auch wissenschaftlich und politisch anspruchsvolle Kompetenzen im Bereich des Natürlichen Klimaschutzes.

Das Spiralcurriculum und das Kompetenzraster finden Sie über diesen QR-Code oder den Link:



www.naklim.de/spiralcurriculum

SELBSTEINSCHÄTZUNG: WO STEHE ICH?

Zur Selbsteinschätzung ihres Wissensstandes können die Lernenden das Raster „Wo stehe ich?“ nutzen, das kognitive, sozio-emotionale und handlungsorientierte Kompetenzen erfasst.

Dieses finden Sie auf der nächsten Seite sowie als einzelnes Dokument auf der Webseite.

IM FLUSS DER NATUR

MEIN BEITRAG ZUM NATÜRLICHEN KLIMASCHUTZ


Deine Fortschritte im Natürlichen Klimaschutz kannst du hier sichtbar machen. Male die Symbole aus, wenn du etwas Neues gelernt, ausprobiert oder verstanden hast.


- Das **Herz** steht für deine Werte und dein Engagement.
- Die **Hand** zeigt, was du praktisch getan hast.
- Das **Gehirn** symbolisiert dein Wissen und Verständnis.

Sei stolz auf das, was du schon erreicht hast – dein Beitrag zählt und macht einen Unterschied für Flüsse und Auen und das Klima!

 Ich kann begründen, warum natürliche Gewässer wichtig für Klimaschutz und Biodiversität sind.


 Ich habe mit anderen eine Aktion für saubere Gewässer entwickelt.

 Ich diskutiere mit anderen über Umweltprobleme und Lösungen.


 Ich kann erklären, wie Gewässer mit anderen Ökosystemen verbunden sind.


 Ich habe beobachtet, wie Auen oder Gewässer helfen können, mit Hitze oder Hochwasser umzugehen.

 Ich möchte später in meinem Beruf oder Alltag einen Beitrag zum Gewässerschutz leisten.

 Ich kenne Maßnahmen zur Renaturierung und zum Schutz von Gewässern.

 Ich habe an einer Aktion zur Renaturierung oder Pflege eines Gewässers teilgenommen.

 Ich verstehe, warum der Schutz von Gewässern auch für uns Menschen wichtig ist.

 Ich kenne die ökologischen Zusammenhänge in Auen- und Gewässersystemen.




Ich habe eigene Ideen umgesetzt, um Auen naturnah zu gestalten.

 Ich setze mich aktiv für den Schutz von Gewässern und ihren Auen ein.



Ich weiß, welche Folgen Eingriffe des Menschen auf Flüsse und ihre Auen haben.

 Ich habe gelernt, zu beurteilen, wie naturnah ein Fließgewässer ist.



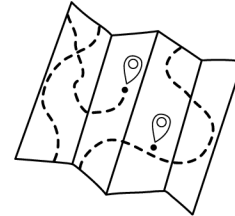
Ich nehme meine Umgebung bewusster wahr und erkenne Gefahren für Gewässer.



ADVENTURE MAP: KLIMASCHUTZ KREATIV SICHTBAR MACHEN

Natürlichen Klimaschutz kreativ gestalten und sichtbar machen – genau das ermöglicht unsere **interaktive Adventure Map auf www.naklim.de**. Auf dieser virtuellen Karte können Sie und Ihre Lernenden Projekte und kreative Beiträge zum natürlichen Klimaschutz veröffentlichen und damit Teil einer deutschlandweiten Community werden, die sich aktiv für den Schutz unserer Lebensgrundlagen einsetzt.

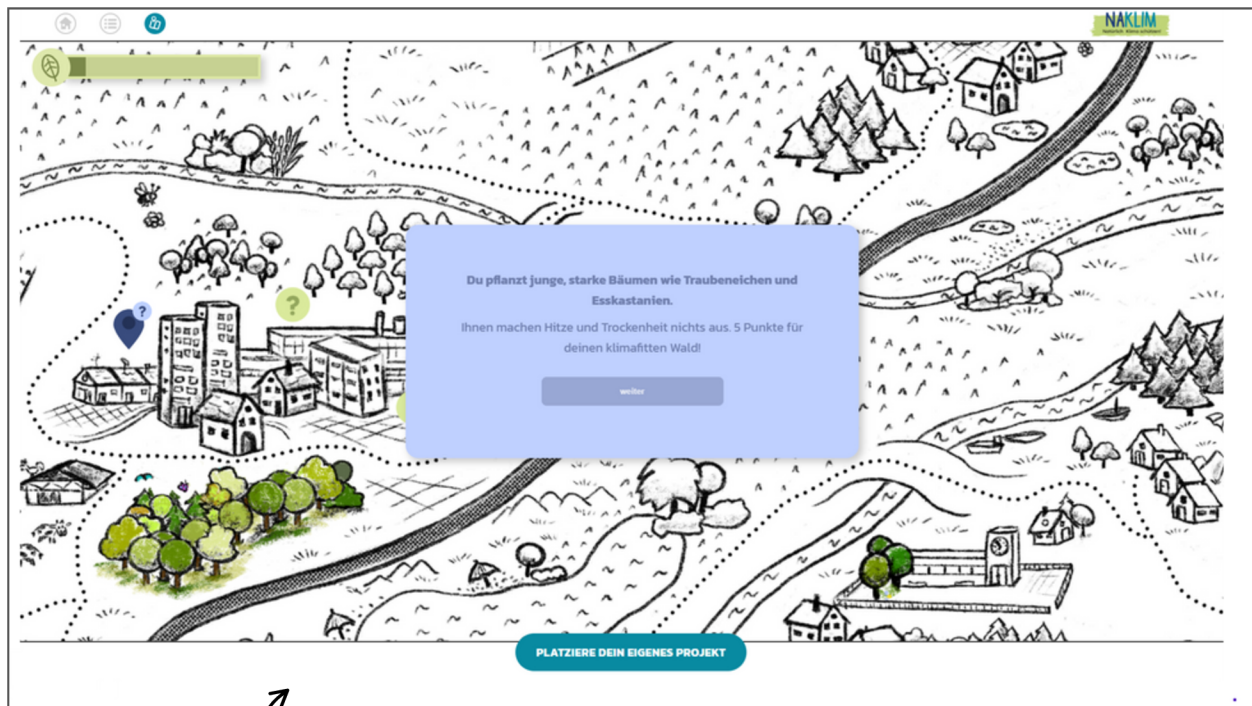
Die Adventure Map ist fester Bestandteil der NaKlim-Materialien. Teilen Sie Ihre Ergebnisse oder ermutigen Sie Lernende, eigene Beiträge zu teilen! Passende Möglichkeiten zur Erstellung eines Beitrags sind in den NaKlim-Handreichungen mit diesem **Symbol** gekennzeichnet:



WAS IST DIE ADVENTURE MAP?

Die NaKlim Adventure Map ist eine interaktive, illustrierte **Online-Karte**, auf der die fünf Lebensräume Wald, Stadt-Grünflächen, Auen und Gewässer, Moore und Böden erkundet werden können. Zu jedem Lebensraum gibt es **kleine Entdeckungen, Animationen und Spielmomente**. Darüber hinaus können Lernende eigene **Beiträge** hochladen wie z. B.

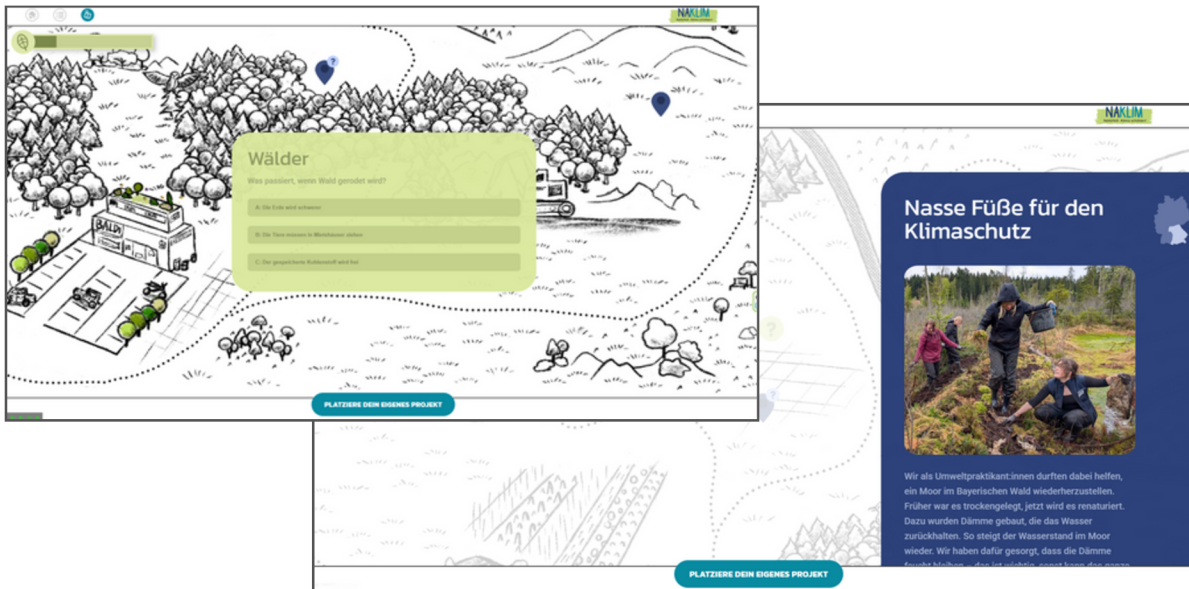
- Fotos von Pflanzaktionen oder Natur-Projekten
- Selbst gestaltete Plakate, Collagen oder Zeichnungen
- Podcasts, Interviews oder kleine Reportagen
- Gedichte, Geschichten oder Erfahrungsberichte
- Ergebnisse und Gestaltungen auf den NaKlim-Materialien



CA. 20 MINUTEN LERNABENTEUER – MIT GAME-FEELING!

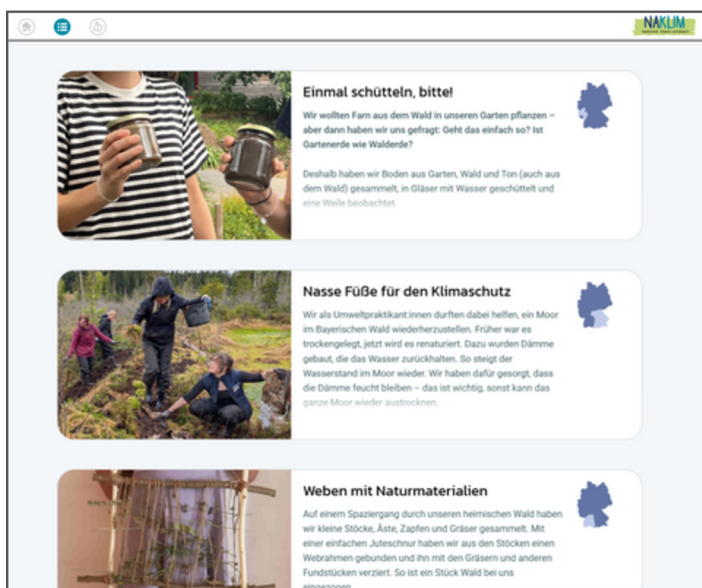
WARUM SOLLTEN SIE DIE ADVENTURE MAP NUTZEN?

- **Stärkt Motivation und Selbstwirksamkeit:** Die Veröffentlichung der eigenen Arbeit erzeugt Stolz und Wertschätzung.
- **Macht Engagement sichtbar:** Die Lernenden sehen – wir sind Teil von etwas Größerem!
- **Niedrigschwellige Beteiligung:** Egal ob mit Handyfoto oder Scan, der Upload ist einfach.
- **Digitale Anschlussfähigkeit:** Ideal für projektorientiertes und fächerverbindendes Arbeiten.



KLEINE PROJEKTE, GROSSE WIRKUNG

Sie brauchen keine Großaktion. Auch ein einzelnes Plakat, ein gezeichnetes Tier aus dem Wald oder ein Gedicht über den Boden ist wertvoll. Hauptsache, die Beiträge zeigen, dass junge Menschen etwas über Klima und Natur gelernt haben und bereit sind, zu handeln.



ENTDECKEN SIE DIE ADVENTURE MAP MIT IHRER LERN-, JUGENDGRUPPE, KLASSE ODER AG.

LASSEN SIE SICH INSPIRIEREN UND WERDEN SIE SELBST TEIL DIESER WACHSENDEN KLIMASCHUTZ-COMMUNITY!



www.naklim.de/adventure-map

GEWÄSSERWELT UND AUENWUNDER | KANUTOUR

Altersstufe	Dauer	Methode
14-16 Jahre	30 Minuten	Geleitetes Gespräch oder Arbeit in Kleingruppen/Arbeiten mit Video/Rätsel
Themenbereiche	Ort	Jahreszeit
Biologie/Erdkunde	drinnen/draußen	immer

Mit dieser Seite können die Lernenden auf eine lockere Weise in das Themenpaket "Auen und Gewässer" eintauchen. Die Inhalte können sowohl gemeinsam mit allen Lernenden in einem geleiteten Gespräch und/oder in Kleingruppen bzw. Partnerarbeit behandelt werden. Insbesondere im zweiten Fall sollten die Lernenden ihre Antworten stichwortartig notieren, damit die Ergebnisse anschließend gemeinsam besprochen werden können.

LOSGEPADELTE!

Die Lernenden sollen sich zu Beginn ihre eigenen Lebensrealität reflektieren. Alle Antworten sind möglich.

VIDEO – MERKMALE EINER AUE:

Schilf- und Röhrichtzonen: An den Ufern wird man häufig dichte Schilfgürtel oder Röhrichte entdecken. Diese Pflanzen sind typisch für Feuchtgebiete und bieten vielen Tieren Unterschlupf. Das Rascheln des Schilfs und das Rauschen des Wassers sind typische Geräusche in Flussauen.

Ufervegetation und Bäume: Entlang der Flüsse wächst oft eine abwechslungsreiche Ufervegetation. Man wird vielleicht Weiden, Eschen und Erlen sehen, die sich an den feuchten Boden angepasst haben. Manchmal ragen auch knorrige Wurzeln aus dem Wasser.

Unberührte Natur:

Man sieht eine Landschaft ohne sichtbare Spuren menschlicher Bebauung – keine Häuser, keine Straßen, nur weite Natur. Die ungestörte Umgebung schafft einen idealen Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten.

Fließgeschwindigkeit: In Auen kann sich die Strömungsgeschwindigkeit des Gewässers je nach Jahreszeit, Wetterlage und Uferabschnitt stark verändern. Im Video ist ein ruhiges Gewässer mit flacheren Bereichen zu sehen, der sich ideal fürs Paddeln eignet.

Vielfältige Tierwelt:

Das Zwitschern verschiedener Vogelarten erfüllt die Luft, während am Ufer Angler geduldig auf ihren Fang warten. Diese natürliche Umgebung ist Lebensraum zahlreicher Tierarten, von Fischen im Wasser bis zu Insekten in den Wiesen.

Überflutungsflächen und Totholz:

Der hohe Wasserstand sorgt für einen nahtlosen Übergang zwischen Fluss und Ufer, wodurch Bäume fast direkt aus dem Wasser zu wachsen scheinen. Das weist darauf hin, dass das Gebiet regelmäßig überschwemmt wird. Am Uferrand liegt angeschwemmtes Totholz – ein Zeichen für frühere Wasserbewegungen, das zeigt, dass hier trotz ruhiger Strömung natürliche Prozesse wirken.

ÜBERLEGT ANSCHLIESSEND:

Warum sind Auen besonders artenreich? Auen sind Lebensräume mit ständig wechselnden Bedingungen – mal überflutet, mal trocken. Diese Vielfalt schafft unterschiedliche Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten. Durch nährstoffreiche Böden und das Zusammenspiel von Wasser, Land und Vegetation können hier besonders viele Arten leben.

Wie verändert sich eine Aue, wenn der Wasserspiegel sinkt? Wenn der Wasserspiegel sinkt, trocknen Teile der Aue aus und neue Pflanzen können wachsen. Feuchtigkeitsliebende Arten ziehen sich zurück, während trockenheitsresistentere Pflanzen und Tiere den Lebensraum nutzen. Auch Tümpel und Wasserstellen können verschwinden, wodurch sich die Tierwelt verändert.

Welche Tiere fühlen sich in Auenlandschaften wohl?

In Auen leben viele Vögel, Fische, Amphibien und Insekten. Reiher und Störche finden hier Nahrung, während Frösche und Libellen in den Feuchtgebieten leben. Auch Biber und Fischotter fühlen sich wohl, da sie Wasser und dichte Ufervegetation als Lebensraum nutzen.

RATEFRAGE: AUEN IN NATÜRLICHEM ZUSTAND

Antwort: Nur noch etwa 10 % der ursprünglichen Auenlandschaften in Deutschland sind in einem weitgehend natürlichen Zustand. Die meisten wurden durch Deiche, Flussbegradigungen und Bebauung stark verändert. Vor allem an großen Flüssen wie Rhein, Elbe oder Donau sind natürliche Überflutungsflächen stark zurückgegangen. In manchen Regionen sind es sogar weniger als 1 %. Dadurch gingen viele wertvolle Lebensräume verloren, die für die Artenvielfalt und den Hochwasserschutz wichtig sind.

Die abschließende Ratefrage bietet einen nahtlosen Übergang zum nächsten Teil im Themenpaket: Gewässerlandschaften im Wandel – Mensch gegen Natur? (verfügbar auf www.naklim.de).

GEWÄSSERLANDSCHAFTEN IM WANDEL | MENSCH GEGEN NATUR?

Altersstufe	Dauer	Methode
14-16 Jahre	30 Minuten	Zuordnung mit Bewegung im Raum
Themenbereiche	Ort	Jahreszeit
Biologie/Erdkunde	drinnen	immer

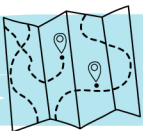
Unsere Gewässerlandschaften sind im Wandel – und wir Menschen tragen stark dazu bei. Durch Eingriffe in die Natur und den anthropogenen Klimawandel verändern sich Flüsse, Seen und Auenlandschaften spürbar. Doch was steckt genau dahinter, und welche Folgen hat das? Lassen Sie es die Lernenden anhand der Zuordnungsaufgabe herausfinden. Besprechen Sie anschließend gemeinsam: Können wir auch mit der Natur arbeiten, statt gegen sie?

MATERIALIEN:

- jede Ursachen-Karte 1x (insg. 5 Karten)
- jede Folgen-Karte 1x

ANLEITUNG:

- 1. Ursachen entdecken:** Die Ursachen-Karten werden an verschiedene Personen in der Runde verteilt. Jede Person liest die eigene Karte laut vor und hängt sie in einer Reihe an die Tafel/das Whiteboard. Ggf. können der Gruppe jeweils entsprechende Fotos gezeigt werden (s. Seite 2).
- 2. Folgen zuordnen:** Nun bekommen alle aus der Gruppe je eine Folgen-Karte. Falls es mehr Lernende als Karten gibt, können Paare oder Gruppen gebildet werden.
- 3. Passende Verbindungen finden:** Die Lernenden sollen nun überlegen, zu welcher Ursache an der Tafel/Whiteboard ihre Folge passt und können ihre Karte entsprechend nach vorne hängen. Gibt es ihre Folge mehrmals, dann darf sie jeweils nur einmal zu einer Ursache aufgehängt werden – sie gehört dann also zu mehreren Ursachen.
- 4. Auswertung im geleiteten Gespräch:** Schauen Sie sich gemeinsam in der großen Gruppe an, welche Folgen welchen Ursachen zugeordnet werden. Können die Lernenden erklären, warum sie die Zuordnungen getroffen haben? Lösen Sie ggf. falsche Zuordnungen auf und erklären Sie unklare Zusammenhänge und Folgen (s. Erklärungen auf Seite 3 in dieser Handreichung). Wo gibt es Zusammenhänge zwischen den Ursachen?
- 5. Fazit:** Was denken die Lernenden: Arbeiten Menschen gegen die Natur? Wie fühlen sie sich, wenn sie die Folgen lesen? Haben sie Mitgefühl mit der Natur oder Sorgen um die Zukunft? Was denken sie: Können Menschen auch mit der Natur arbeiten? Wie würde das aussehen? Was würde sich ändern?



Teilen Sie Ihre Projektergebnisse – **z. B. Foto der Ergebniswand** – in der Welt von **www.naklim.de**! Inspirieren Sie andere, lassen Sie sich selbst inspirieren und zeigen Sie Ihren Lernenden, wie viel Kreativität und Einsatz in ihnen stecken.

HITZE UND TROCKENZEIT



© Xurzon via canva.com

STARKREGEN



© IPGGutenbergUKLtd via canva.com

FLUSSBEGRADIGUNG



© Mylene 2401 via canva.com

FLÄCHENKONKURRENZ



© Dimitri Anikin via canva.com

VERSCHMUTZUNG



© Thirdman via canva.com

LÖSUNG:

Hitze & Trockenzeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Krankheiten durch giftige Algen und Bakterien • Fischsterben durch zu wenig Sauerstoff im Wasser • Flüsse & Seen führen weniger Wasser oder trocknen aus • Pflanzen vertrocknen, Tiere finden kein Futter • Brandgefahr in Auenwäldern • Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen • Weniger Strom aus Wasserkraft • Trinkwasser kann knapp werden • Schiffe können nicht wie gewohnt fahren
Starkregen	<ul style="list-style-type: none"> • Höheres Hochwasserrisiko • Verunreinigung durch abfließendes Regenwasser • Boden wird weggespült • Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen
Flussbegradigung	<ul style="list-style-type: none"> • Höheres Hochwasserrisiko • Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen • Weniger natürliche Wasserfilterung • Weniger Platz für Wälder, Wiesen und Gewässer
Flächenkonkurrenz	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Platz für Wälder, Wiesen und Gewässer • Konflikte zwischen Natur und Nutzung • Schadstoffe gelangen in Natur • Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen
Verschmutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffe gelangen in Natur • Wasser macht Menschen krank • Giftige Belastung und Todesfälle bei Tieren • Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen

HINTERGRÜNDE:

HITZE UND TROCKENHEIT

Mehr Krankheiten durch giftige Algen und Bakterien

Höhere Temperaturen begünstigen das Wachstum von gefährlichen Krankheitserregern und giftigen Algen, die Fische, andere Tiere und sogar Menschen krank machen können.

Fischsterben durch zu wenig Sauerstoff im Wasser

Durch die Hitze erwärmt sich das Wasser, es enthält weniger Sauerstoff und viele Fische ersticken. Gleichzeitig breiten sich Algen und schädliche Bakterien aus, was das Wasser verschmutzt und Fischen schadet.

Flüsse und Seen führen weniger Wasser oder trocknen aus

Wenn es lange nicht regnet, verdunstet viel Wasser, während weniger neues nachfließt. Bäche und Seen schrumpfen oder verschwinden ganz, große Flüsse haben deutlich weniger Wasser.

Pflanzen vertrocknen, Tiere finden kein Futter

Wegen der starken Hitze verdunstet mehr Wasser, und Flüsse oder Teiche können austrocknen. Dadurch verlieren viele Tiere und Pflanzen ihren Lebensraum. Hitze gepaart mit langen Trockenperioden verstärken die Gefahr.

Brandgefahr in Auenwäldern

durch ausgetrocknete Vegetation

Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Durch ausbleibenden Regen und hohe Temperaturen verdunstet mehr Wasser, während weniger neues nachfließt. Kleine Bäche verschwinden ganz, große Flüsse haben deutlich weniger Wasser. Dadurch fehlen Laichplätze für Fische, Amphibien verlieren ihre Feuchtgebiete und es sterben viele Wasserlebewesen.

Weniger Strom aus Wasserkraft

Hitze und Trockenheit führen zu niedrigen Wasserständen in Flüssen und Stauseen, wodurch weniger Wasser für die Stromerzeugung durch Wasserkraftwerke zur Verfügung steht.

Trinkwasser kann knapp werden

Durch anhaltende Trockenheit sinken die Grundwasserspiegel und die Wasserreserven in Talsperren, was die Versorgung mit Trinkwasser einschränken kann.

Schiffe können nicht wie gewohnt fahren

Niedrige Pegelstände in Flüssen erschweren die Schifffahrt, da Frachtschiffe weniger Ladung transportieren müssen oder bestimmte Wasserwege gar nicht mehr befahrbar sind.

STARKREGEN

Höheres Hochwasserrisiko

Wenn zu viel Regen auf einmal fällt, können Flüsse über die Ufer treten. Straßen, Häuser und Felder werden überflutet, und es können große Schäden entstehen. Ausgetrocknete Böden brauchen bis zu 10 Minuten, um einen einzelnen Tropfen Wasser aufzunehmen. Nach Dürren steigt so zudem die Hochwassergefahr.

Verunreinigung durch abfließendes Regenwasser

Der starke Regen spült Erde, Müll und Schadstoffe in Flüsse und Seen. Dadurch wird das Wasser dreckig, und viele Tiere und Pflanzen leiden darunter.

Boden wird weggespült

Wenn es stark regnet, kann der Boden das Wasser nicht schnell genug aufnehmen. Erde wird weggeschwemmt, was Pflanzen entwurzelt und die Landschaft verändert.

Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Starkregen kann Ufer wegreißen, Gewässer verschlammen und Überschwemmungen verursachen, sodass viele Tiere und Pflanzen ihren Lebensraum verlieren.

FLUSSBEGRADIGUNG

Höheres Hochwasserrisiko

Ein begradigter Fluss fließt schneller und kann bei starkem Regen nicht mehr so viel Wasser speichern. Dadurch steigt das Risiko für Überschwemmungen stromabwärts.

Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Durch die Begradigung verschwinden natürliche Ufer, Auen und Flachwasserzonen. Viele Tiere und Pflanzen verlieren ihren Lebensraum.

Weniger natürliche Wasserfilterung

Weil der Fluss weniger Seitenarme und Auen hat, können Schmutzstoffe nicht mehr so gut gefiltert werden. Das Wasser wird trüber und verschmutzter.

Weniger Platz für Wälder, Wiesen und Gewässer

Durch die Begradigung verschwinden natürliche Ufer, Auen und Flachwasserzonen. Viele Tiere und Pflanzen verlieren ihren Lebensraum.

FLÄCHENKONKURRENZ

Weniger Platz für Wälder, Wiesen und Gewässer

Wenn mehr Flächen für Städte, Straßen und Landwirtschaft genutzt werden, bleibt weniger Platz für Natur. Nur 9 % der Flussauen in Deutschland sind noch naturbelassen, der Rest ist durch Begradigungen, Deichbau und Landwirtschaft stark verändert. (Quelle: Auenzustandsbericht 2021)

Höheres Hochwasserrisiko

Versiegelte Flächen (z. B. Beton und Asphalt) lassen kein Wasser versickern. Bei Starkregen fließt das Wasser schneller ab, was Überschwemmungen wahrscheinlicher macht.

Schadstoffe gelangen in Natur

Durch Straßen, Fabriken und Felder gelangen mehr Schadstoffe ins Wasser, in die Luft und in den Boden. Das schadet der Natur und unserer Gesundheit.

Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Siedlungen, Landwirtschaft und Straßenbau verdrängen natürliche Lebensräume an Auen und Gewässern.

VERSCHMUTZUNG

Schadstoffe gelangen in Natur, Wasser macht Menschen krank

Müll, Chemikalien und Schadstoffe gelangen in Flüsse und Seen. Das Wasser wird ungesund für Tiere und kann auch für Menschen gefährlich sein.

Giftige Belastung und Todesfälle bei Tieren

Plastik und giftige Stoffe können von Tieren gefressen werden. Das kann sie krank machen oder sogar töten.

Zerstörung von Lebensraum für Tiere und Pflanzen

Verschmutzung schädigt Böden, Wälder und Gewässer.

AUEN & GEWÄSSER | NATÜRLICHE KLIMASCHÜTZER & LEBENSRAÜME

Altersstufe	Dauer	Methode
14-16 Jahre	30 Minuten	Quiz mit Single Choice und Zuordnung
Themenbereiche	Ort	Jahreszeit
Biologie/Erdkunde	drinnen	immer

Mit diesem Arbeitsblatt entdecken die Lernenden auf spielerische Weise die Funktionen von Auenlandschaften für Klimaschutz, Klimaanpassung und Biodiversitätsschutz kennen. Die Lernenden dürfen im Rahmen aller Aufgaben raten (nach gutem Überlegen), es ist daher kein themenspezifisches Vorwissen notwendig. Allerdings sollte den Lernenden das Grundprinzip von Klimaschutz (CO₂-Einsparung) bekannt sein. Das Arbeitsblatt eignet sich bspw. zum Einstieg, bevor im Rahmen des Themenpakets vertieft auf diese Funktionen eingegangen wird.

QUIZ:

Wie helfen Flüsse und Seen beim Klimaschutz? Richtige Antwort: C

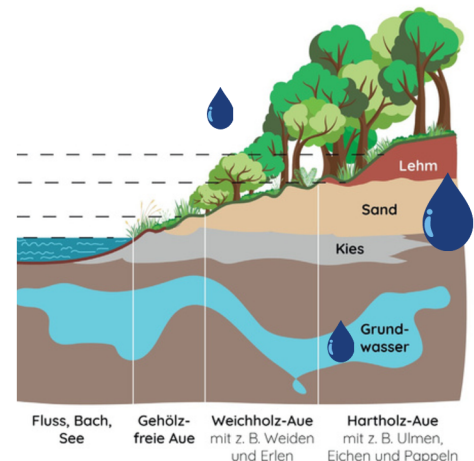
Warum sind Auen wichtig für den Hochwasserschutz? Richtige Antwort: C

Warum speichern Auen besonders viel CO₂? Richtige Antwort: B

Wie speichern Auen Wasser für lange Durststrecken?

Lösung: Siehe Abbildung.

Erklärung: In Auen wird Wasser in **Boden, Grundwasser** und **Luft** aufgenommen und gespeichert. Bei Hochwasser nehmen Auenböden überschüssiges Wasser auf und geben es in Trockenzeiten langsam an Flüsse und Pflanzen ab. Der Boden speichert das Wasser (auch Lehm, wenn auch langsamer). Ein Teil des Wassers versickert in tiefere Schichten und reichert das Grundwasser an, wovon Pflanzen und Flüsse langfristig profitieren. Zusätzlich fördert die Feuchtigkeit in Auen die Verdunstung: Wasser gelangt als Wasserdampf in die Luft, kühlt die Umgebung ab und verringert die Austrocknung von Böden und Pflanzen. Auen mildern so Hitzewellen. Der Fluss selbst ist jedoch kein langfristiger Speicher, da er das Wasser kontinuierlich abführt.



ZUORDNUNG: ZEIGERARTEN FÜR GESUNDE AUEN

Der **Eisvogel** jagt Fische und braucht klare Gewässer mit steilen Ufern zum Nisten.

Der **Fischreiher** jagt in flachen Gewässern, die in Auen oft vorkommen.

Der **Biber** lässt durch seine Dämme Wasser anstauen und schafft so neue Lebensräume.

Die **Ringelnatter** liebt feuchte, fischreiche Gebiete wie Flussufer, Teiche und Tümpel.

Der **Moorfrosch** laicht am liebsten in überschwemmten Gebieten.

Der **Laubfrosch** versteckt sich in feuchten Wiesen und alten Flussarmen.

UNSICHTBARE KLIMAPUFFER | WO TREIBHAUSGASE GEBUNDEN WERDEN

Altersstufe	Dauer	Methode
14-16 Jahre	Experimente: je 20-30 Minuten Mystery: 10 Minuten	Experimente/Mystery
Themenbereiche	Ort	Jahreszeit
Chemie/Erdkunde/Biologie	draußen/drinnen	immer

Kurze Einleitung, dass während der Experimente noch nicht zu viel Auflösung / Erklärung, damit das beim Mystery rauskommt. Es kann auch nur ein Experiment gemacht werden. Für Chemie alls Fächerübergreifend

EXPERIMENT: KOHLENSTOFFDIOXID IM FEUCHTGEBIET

VORBEREITUNG

Bromthymolblau

BTB ist ein pH-Indikator (gelb = sauer, grün = neutral, blau = basisch). Man findet BTB-Lösungen oft im Chemieunterrichtsmaterial der Schule (z. B. Experimentierkästen). Man erhält sie online bei Laborausstattern (z. B. unter <http://www.mlv-gmbh.de/Bromthymolblau-Loesung-01-in-Ethanol-Schueleruebungssatz-12-x-25-ml>). Bitte beachten Sie die produktspezifischen Sicherheitshinweise.

Wichtiger Hinweis für die Lernenden vor dem Experiment:

Wenn CO_2 mit Wasser in Berührung kommt, entsteht Kohlensäure. Kohlensäure ist sauer. Daher nutzen wir BTB als Indikator für CO_2 .

TIPPS FÜR DIE UMSETZUNG

- Feuchte Bodenprobe: Erde feucht, aber nicht tropfnass – keine stehende Wasseroberfläche
- Trockene Bodenprobe: an der Luft trocknen lassen
- BTB nur sparsam verwenden – Watte nur durchfeuchtet, nicht tropfend
- Gläser sehr dicht verschließen → Deckel fest zudrehen, ggf. Frischhaltefolie oder Parafilm um den Rand
- Proben möglichst warm stellen: 20–30 °C ideal
- Mindestens 24 Stunden warten
- ggf. vor dem Start fotografieren (Farbe der Watte), um später leichte Verfärbungen besser zu erkennen

BEOBACHTUNGEN

Feuchte Bodenprobe: BTB färbt sich grün bis gelb (CO_2 -Freisetzung).

Trockene Bodenprobe: Keine Veränderung, bleibt blau/grün (kaum CO_2 -Freisetzung).

ERKLÄRUNG

- Im Glas mit der feuchten Bodenprobe sind Mikroorganismen aktiv. Sie zersetzen organische Stoffe und setzen dabei CO_2 frei. Dieses CO_2 senkt den pH-Wert → Die Watte mit BTB verfärbt sich gelblich (sauer).

- Im Glas mit der trockenen Bodenprobe sind kaum Mikroorganismen aktiv, es wird also fast kein CO₂ gebildet. → Die Watte bleibt blau oder grün (neutral).

In den Gläsern ist der Effekt besonders bei der feuchten Bodenprobe sichtbar, weil die Mikroorganismen Feuchtigkeit brauchen, um aktiv zu sein. Daraus lässt sich schließen, dass Feuchtgebiete lebendige Kohlenstoffkreisläufe haben.

Warum wirken Feuchtgebiete als Klimapuffer, obwohl mehr CO₂ nachgewiesen wurde?

Zwar wird in feuchten Böden kurzfristig mehr CO₂ freigesetzt. Dadurch kann in diesem Experiment nachgewiesen werden, dass Kohlenstoff enthalten ist. Sind Böden jedoch ständig nass, so wie es in Auen der Fall ist, dann ist kaum Sauerstoff mehr darin enthalten. Ohne diesen können Mikroorganismen organisches Material nur eingeschränkt abbauen. In Auen bleibt daher langfristig viel Kohlenstoff im Boden gespeichert. Wärme und Feuchtigkeit fördern also Zersetzung – bis zu dem Punkt, an dem der Boden so nass ist, dass Sauerstoff fehlt. Dann verlangsamt sich der Abbau drastisch, und der Boden wird zur Kohlenstoffsenke. Das können die Lernenden nach den Experimentdurchführungen im Mystery selbst herausfinden.

WELCHE FAKTOREN VERÄNDERN DEN CO₂-Gehalt IM BODEN?

Welche Faktoren verändern den CO₂-Gehalt im Boden?

Der CO₂-Gehalt im Boden wird von Feuchtigkeit, Temperatur und organischem Material beeinflusst.

Erklärung: Im Boden leben winzige Lebewesen, die sogenannten Mikroorganismen. Sie zersetzen abgestorbene Pflanzenteile und andere organische Stoffe und setzen dabei Kohlendioxid (CO₂) frei. In feuchtem und warmem Boden sind sie besonders aktiv, wodurch mehr CO₂ entsteht. Ist der Boden trocken oder kalt, arbeiten die Mikroorganismen langsamer oder gar nicht, sodass weniger CO₂ freigesetzt wird.

EXPERIMENT: METHAN IM FEUCHTGEBIET

Achtung! Das Experiment im Freien und unter Aufsicht durchführen. Das Gas nicht direkt einatmen.

Beobachtung: Wenn Methan enthalten ist, gibt es eine kleine, blaue Flamme oder ein kurzes „Plopp“-Geräusch.

Erklärung: Methan entsteht durch die Zersetzung von Pflanzenmaterial unter Luftabschluss, z. B. im Schlamm von Sümpfen oder Seen. Es sammelt sich im Wasser und kann durch Bewegung oder Druck entweichen.

Methan ist leichter als Luft und steigt ins Glas. Beim Entzünden verbrennt es mit einer schwachen blauen Flamme: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Energie}$

CO₂ und Wasser entstehen bei der Verbrennung von Methan. Die blaue Flamme zeigt die hohe Temperatur und freigesetzte Energie. Das „Plopp“-Geräusch entsteht durch die plötzliche Verbrennung und die schnelle Ausdehnung der Gase.

Der Versuch zeigt somit, dass Auenböden Methan freisetzen. Das passiert, weil kleine Bodenlebewesen (Mikroben) abgestorbene Pflanzenreste und anderes organisches Material zersetzen. Dabei wird der im Boden gebundene Kohlenstoff teilweise in gasförmiges Methan umgewandelt. So ist der Versuch ein Beweis dafür, dass Kohlenstoff im Boden gebunden ist. Im Gesamtbild speichern Auenböden allerdings mehr Kohlenstoff, als sie freisetzen – warum, können die Lernenden in der nächsten Aufgabe, dem Mystery, herausfinden.

MYSTERY: DAS CO₂-GEHEIMNIS DER AUEN

Lösung: Was macht Auen zu besonders guten Klimaschützern?

In Auen gibt es viele Pflanzen. Diese speichern CO₂ in Form von Kohlenstoff. → Auenböden sind meist nass. In nassen Böden ist wenig Sauerstoff, deshalb zersetzen Kleinstlebewesen Pflanzenreste nur langsam. → So verbleibt CO₂ lange in Auenböden. Das hilft, den Klimawandel zu bremsen, weil es nur langsam in die Atmosphäre gelangt.



Teilen Sie Ihre Ergebnisse – **z. B. Fotos der Experimente** – in der Welt von **www.naklim.de**! Inspirieren Sie andere, lassen Sie sich selbst inspirieren und zeigen Sie Ihren Lernenden, wie viel Kreativität und Einsatz in ihnen stecken.

KLIMAAANPASSUNG AN FLÜSSEN | DIE ROLLE DER AUEN

Altersstufe	Dauer	Methode
14-16 Jahre	60 Minuten	Modellbau/Experiment/Beobachtung/Analyse
Themenbereiche	Ort	Jahreszeit
Erdkunde/Biologie	draußen/drinnen	immer

BAUT EURE EIGENE FLUSSAUE

Bauen Sie das Modell mit den Lernenden doch gerne im Freien!

BEFESTIGTE FLUSSUFER UND VERSIEGELTE BÖDEN

Beobachtungen:

- Szene 1: Das Wasser fließt im Flussbett, bleibt aber aufgrund der Modelliermasse und Plastikfolie auf der Oberfläche und versickert nicht.
- Szene 2: Bei starkem Regen fließt das Wasser schnell und erreicht Hochwasserstände, die das Flussbett überfluten. An befestigten Ufern und versiegelten Flächen kann das Wasser nicht versickern und breitet sich rasch in die Umgebung aus.
- Szene 3: Der Wasserstand sinkt langsam, und der Fluss trocknet aus. Da der versiegelte Boden kein Wasser speichern kann, verlieren Pflanzen am Ufer ihre Feuchtigkeit können schließlich vertrocknen.

UMBAU ZUR NATÜRLICHEN AUENLANDSCHAFT

Beobachtungen:

- Szene 1: Das Wasser fließt gleichmäßig durch die natürliche Rinne und bleibt im Flussbett, aber auch die angrenzenden flachen Ufer können bereits Wasser aufnehmen (oft auch Kies- oder Sandbänke).
- Szene 2: Bei starkem Regen fließt das Wasser schnell und breitet sich zuerst über die Altarme aus. Bei Hochwasser wird die Aue überschwemmt, das Wasser kann jedoch in die durchlässigen Auenböden (Schwämme und Moos) versickern.
- Szene 3: Der Wasserstand sinkt, und der Fluss beginnt auszutrocknen. Auch wenn es lange nicht regnet, bleibt das Wasser im Auenboden gespeichert und versorgt die Pflanzen weiterhin. Sogar an den austrocknenden Fluss kann das gespeicherte Wasser abgegeben werden.

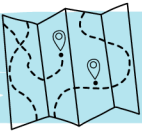
REFLEXION: WIE HELFEN AUEN GEGEN KLIMAFOLGEN?

1. Bei **Starkregen** kann Wasser durch angebundene Altarme, die Überschwemmung der Auenfläche und den guten Wasserspeicher der Auenböden aufgefangen und gespeichert werden. Das schützt vor Schäden durch Hochwasser bspw. in Siedlungen. Zudem wird ein Fluss durch Kurven gebremst und er fließt langsamer, als bei einer Begradigung. Da Auen gute Wasserspeicher sind, können sie das Wasser bei **langer Trockenheit** langsam an die Umgebung abgeben und vor Vertrocknung schützen.

2. Auen können als natürliche Überschwemmungsflächen so Wasser aufnehmen und speichern. Das funktioniert auch bei besonders starken Regenfällen als Hochwasserschutz – Deiche kommen schneller an ihre Grenzen. Auf versiegelten Flächen kann kein Wasser aufgenommen werden und es kann zu starken Fluten kommen.

3. In Wohngebieten sind Böden oft versiegelt, sodass Regenwasser nicht in den Boden eindringen kann. Dies stört den natürlichen Wasserhaushalt, da weniger Wasser in den Boden und das Grundwasser versickert. In Naturschutzgebieten bleiben die Böden unversiegelt, was bedeutet, dass Regenwasser in den Auenböden gespeichert wird. Auen tragen so zum Wasserrückhalt bei, indem sie Regenwasser aufnehmen und in den Böden speichern, anstatt dass es sofort abfließt. Dieser Wasserrückhalt hilft, Überschwemmungen zu verhindern und sorgt dafür, dass das Wasser in Trockenzeiten langsam wieder an die Pflanzen abgegeben wird. Zudem wird so auch der Grundwasserspiegel stabilisiert, da das Wasser langsam wieder in das Grundwasser oder in die Umgebung abgegeben wird. So wird der Wasserhaushalt der gesamten Region ausgeglichen.

4. Man kann Deiche entfernen, natürliche Überschwemmungsflächen wiederherstellen sowie Altarme wieder an den Fluss anbinden, damit das Wasser in die Aue fließen kann. Versiegelte Flächen können entfernt und Bäume und Pflanzen angepflanzt und gepflegt werden. Zudem kann die Begradigung des Flusses rückgängig gemacht werden, damit der Fluss natürlicher und langsamer verläuft.



Teilen Sie Ihre Projektergebnisse – **z. B. Fotos oder Videos von Modell oder Ausflug** – in der Welt von **www.naklim.de**! Inspirieren Sie andere, lassen Sie sich selbst inspirieren und zeigen Sie Ihren Lernenden, wie viel Kreativität und Einsatz in ihnen stecken.

AB IN DIE AUE | MIT FOTO, TON & FILM

Altersstufe	Dauer	Methode
14-16 Jahre	Exkursion: ca. 2 Stunden Nachbereitung: 45 Minuten	Exkursion/Gruppenarbeit/Arbeit mit Medien (Foto, Audio und Video)
Themenbereiche	Ort	Jahreszeit
Biologie/Erdkunde/Medien/Outdoor	draußen	Frühling/Sommer/Herbst

Bei dieser Exkursion entdecken die Lernenden mithilfe von Medien und Naturerfahrung, was das Ökosystem Auen und Gewässer ausmacht, was sie schützenswert macht und wie sie sich kreativ für den Erhalt dieser Lebensräume einsetzen können. Die Exkursion fördert Kooperations- und Medienkompetenz.

MATERIAL

- Je Gruppe ein Handy (alternativ: Tablet/Fotokamera, Videokamera und Tonaufnahmegerät)
- Mind. je Gruppe ein Gruppen-Aufgabenblatt, alternativ je Person
- Stift

ABLAUF

Vorbereitung im Unterricht: Als Vorbereitung für die Exkursion sollten die Lernenden bereits in das Thema Ökosystem Auen und Gewässer eingestiegen sein. Dazu bieten sich die diesem Arbeitsblatt voranstehenden Arbeitsblätter auf www.naklim.de an. Folgende Themen sollten bereits bekannt sein: Was sind Auen? Was ist Biodiversität bzw. Artenvielfalt? Zudem hilfreich, aber nicht erforderlich, ist weiteres Hintergrundwissen zu Auen und Gewässern. **Einteilung der Lernenden in vier Gruppen. Gruppengröße: 2-6 Lernende.**

Exkursion: Im Rahmen einer Exkursion in eine Auenlandschaft erforschen die Lernenden mithilfe von Medien in vier Gruppen das Ökosystem. Legen Sie zu Beginn ein Gebiet fest, in dem sich die Lernenden frei bewegen können. Die Gruppenaufträge werden verteilt (siehe Aufgabenblätter). Es sollten etwa 2 Stunden Zeit angesetzt werden. Die Lernenden werden durch die Gruppenarbeit selbst aktiv und haben zudem die Möglichkeit, ihre Medienkompetenz auszubauen. Jede Gruppe sollte ein Handy o. ä. nutzen dürfen, um Fotos machen, Audios aufzunehmen und eine Video-Aufgabe umsetzen zu können. Machen Sie mit den Lernenden eine Endzeit aus, sodass sie sich insb. bei der Videoerstellung nicht verzetteln.

Nachbereitung: Fotos und vor allem Videos ermöglichen eine anschauliche Ergebnissicherung der Arbeit in den Gruppen. Sie können im Anschluss in der großen Runde vorgestellt und besprochen werden. Optional ist die selbstständige Bearbeitung von Audios und Videos durch die Lernenden, Anleitungen finden Sie unter www.naklim.de/methodentipps. Da jede Gruppe einen anderen inhaltlichen Schwerpunkt hat und kreative Ergebnisse sehr unterschiedlich ausfallen können, ist das vorstellen der Ergebnisse besonders spannend. Einen interaktiven Abschluss können Sie mithilfe der Adventure Map auf www.naklim.de gestalten, indem Lernende selbst die Gamification-Elemente entdecken und ihre Fotos/Videos/Audios hochladen dürfen (ca. 30 Minuten).



Teilen Sie Ihre Projektergebnisse – **Fotos, Videos und mehr** – in der Welt von www.naklim.de! Inspirieren Sie andere, lassen Sie sich selbst inspirieren und zeigen Sie Ihren Lernenden, wie viel Kreativität und Einsatz in ihnen stecken.

BILDQUELLEN

Gewässerwelt und Auenwunder:

Gräser: © pvproductions via freepik

Kanus: © storyset via freepik (mod)

Aue: © Siegfried Schnepf via stock.adobe.com

Natürlicher Flusslauf: via freepik

Gewässerlandschaften im Wandel:

Natürlicher Flusslauf: via freepik

Auen und Gewässer:

Natürlicher Flusslauf: via freepik

Auen-Querschnitt: verändert nach „Lebendige Auen für die Elbe. Vielfalt schaffen - Menschen begeistern“ S. 6, Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND), 2021.

Eisvogel: © Pexels via canva.com

Fischreiher: © DanielHarwardt via canva.com

Biber: © Andyworks via canva.com

Ringelnatter: © Andreas Eichler via wikipedia.org

Moorfrosch: © Christian Fischer via wikipedia.org

Laubfrosch: © wirestock via freepik

Unsichtbare Klimapuffer:

Totholz: © ohne Autor via canva.com

Klimaanpassung an Flüssen:

Natürlicher Flusslauf: via freepik

Rettet die Flussauen!

Nilgans: © Alberto Novo via canva.com