



**KLIMA
BÜNDNIS**
ÖSTERREICH



KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄT

Unterrichtsmaterialien
für Pädagog:innen der
1. bis 4. Schulstufe

 Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Vorwort

Liebe Pädagog:innen!

Die Klima- und die Biodiversitätskrise sind eng miteinander verwoben und zählen zu den größten Herausforderungen unserer Zeit.

Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen umfassende Hintergrundinformationen zu diesen komplexen Themen sowie praktische Impulse für den Unterricht geben.

Die Hintergrundinformationen richten sich an interessierte Lehrkräfte aller Schulstufen und gehen bezüglich Themenvielfalt und -komplexität weit über Unterrichtsinhalte in der Volksschule hinaus. Sie stellen ein Angebot für Lehrer:innen dar, die sich besonders für dieses Thema interessieren und ihr Wissen vertiefen möchten.

Die Aktivitäten, die sich im Anschluss an jedes Informationskapitel finden, sind als methodisch **vielfältige Unterrichtsimpulse für die Volksschule** konzipiert.

Die im Jahr 2022 erstmals in Form von Online-Modulen veröffentlichten Bildungsmaterialien Klimawandel und Biodiversität (für Lehrkräfte aller Schulstufen) wurden für diese Ausgabe neu strukturiert, aktualisiert und erweitert.

Diese Materialien sowie weitere Informationen finden Sie unter:

www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/

Wir wünschen viel Erfolg und Freude mit dieser Broschüre!

Die Unterrichtsmaterialien wurden von Klimabündnis Österreich erstellt; gefördert vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) / Abteilung Allgemeine Klimapolitik.

Inhalt

Vorwort

1 Klimawandel und Biodiversität	7
Die Klimakrise	7
Wege aus der Klimakrise	8
Was bedeutet Biodiversität?	9
Biodiversität und Klimakrise	10
Die „Triple-Krise“: Biodiversität, Klimakrise und Pandemien	12
Belastungsgrenzen der Erde	13
Aktivitäten	14
Die Tarnung der Tiere – Vielfalt ist überlebenswichtig	14
Naturgegenstände sammeln	15
2 Bedeutung der Natur für den Klimaschutz	17
Natürliche Kohlenstoff-Speicher und -Senken	18
Schutz vor Klimawandelfolgen	18
Klimawandelanpassung und Biodiversität	20
Begrünung im städtischen Gebiet	20
Der Wert der Natur: Warum ist Biodiversität für uns so wichtig?	21
Klimawandel und Ökosystemleistungen	22
Aktivitäten	23
Auf Spurensuche: Natur & Klimaschutz im Schulumfeld	23
Alles ist vernetzt	24
3 Klima- und Naturschutz	26
Weltklimarat (IPCC) und Weltbiodiversitätsrat (IPBES) für gemeinsame Ziele	26
Klimaschutz nicht einseitig denken	27
European Green Deal und Biodiversitätsstrategie 2030	27
EU-Renaturierungsgesetz	28
Aktivitäten	29
Gemeinsame Ziele und Kontroversen	29
4 Bedeutung tropischer Regenwälder	31
Tropische Wälder, Regenwälder und tropische Regenwälder	31
Bedeutung tropischer Regenwälder für das Klima	33
Bedrohung tropischer Regenwälder	34

Amazonas: indigene Bewohner:innen als Hüter:innen der Wälder	35
Aktivitäten	37
Regenwaldtiere basteln	37
Lebensmittel-Rallye: Palmöl	39
5 Klimawandel und Biodiversitätsverlust in Korallenriffen	40
Bedeutung von Korallenriffen für Menschen	40
Bedrohung der Korallenriffe	41
Korallenbleiche	41
Beispiel Great Barrier Reef	42
Aktivitäten	43
Das Netz im Meer	43
Experiment: Das Meer wird sauer	45
6 Einfluss des Klimawandels auf die Alpen	47
Tiere und Pflanzen auf der Flucht in kühlere Regionen	47
Auf der Flucht in höhere Lagen	48
Voraussichtliche Folgen der Klimaerhitzung	49
Klimawandel wirkt sich in den Alpen besonders stark aus	50
Aktivitäten	51
Fantasiereise durch die Alpen	51
7 Neobiota	54
Klimawandel und Neobiota	54
Neobiota als Gewinner:innen des Klimawandels	55
Nicht alle Neobiota sind invasiv	55
Aktivitäten	57
Auf Tuchfühlung: Neue Arten in unserem Ökosystem	57
8 Vielfalt vor der Haustür	59
Artenvielfalt in Österreich	59
Aktivitäten	60
Wir helfen den Insekten – Insektenhotel bauen	60
Seedbombs basteln	62
Pflanzen- und Tiertagebuch	63
Quellenangaben	65
Impressum	70

1 Klimawandel und Biodiversität



„Biodiversitätsverlust und Klimawandel gehören zu den größten gesellschaftlichen und politischen Herausforderungen unserer Zeit und sind in vielerlei Hinsicht miteinander verknüpft. Unsere Gesundheit und unser Wohlergehen hängen davon ab. Biodiversität braucht eine starke, engagierte Klimapolitik. Die Erreichung der Klimaziele wird ohne intakte, vitale, resiliente und vielfältige Natur nicht möglich sein.“

”

– Österreichischer Biodiversitätsdialog 2030

Die Klimakrise und der Verlust von Biodiversität sind eng miteinander verwoben. Durch die Zerstörung von Ökosystemen, in denen große Mengen an Kohlenstoff gebunden sind, gelangt vermehrt CO₂ in die Atmosphäre. Dadurch wird der Treibhauseffekt verstärkt und somit die Klimaerhitzung weiter vorangetrieben. Die Klimakrise und ihre Auswirkungen wie Dürren, Überflutungen und Hitzewellen, der Anstieg des Meeresspiegels und die Versauerung der Meere führen wiederum zu Biodiversitätsverlust. Die Folgen der Klima- und Biodiversitätskrise treffen Menschen auf der ganzen Welt. Je nach sozialer Lage und Wohnort sind die Auswirkungen unterschiedlich stark zu spüren.

„Ein neues Schutzparadigma müsste die Umsetzung der drei wichtigen Ziele

- ein ausgewogenes Klima
- eine sich selbst erhaltende biologische Vielfalt und
- gute Lebensbedingungen für alle

gleichzeitig in Angriff nehmen.“

– IPBES-IPCC (2021) Intergovernmental Science Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2021)

i

Die Klimakrise

Seit Beginn der Industrialisierung und der damit einhergehenden Verbrennung fossiler Energieträger (Kohle, Erdöl und Erdgas) gelangt vermehrt CO₂ in die Atmosphäre. Durch die zusätzlich eingebrachten Treibhausgase sowie die Abholzung von Wäldern wird der Treibhauseffekt verstärkt und die globale Mitteltemperatur steigt.

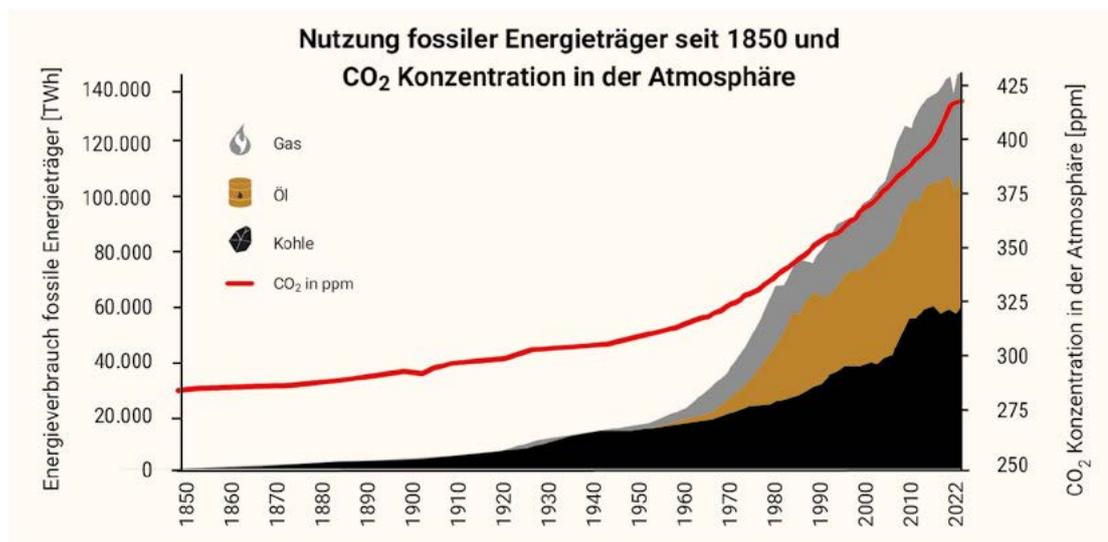


Abbildung 1:
Durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe steigt die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre.

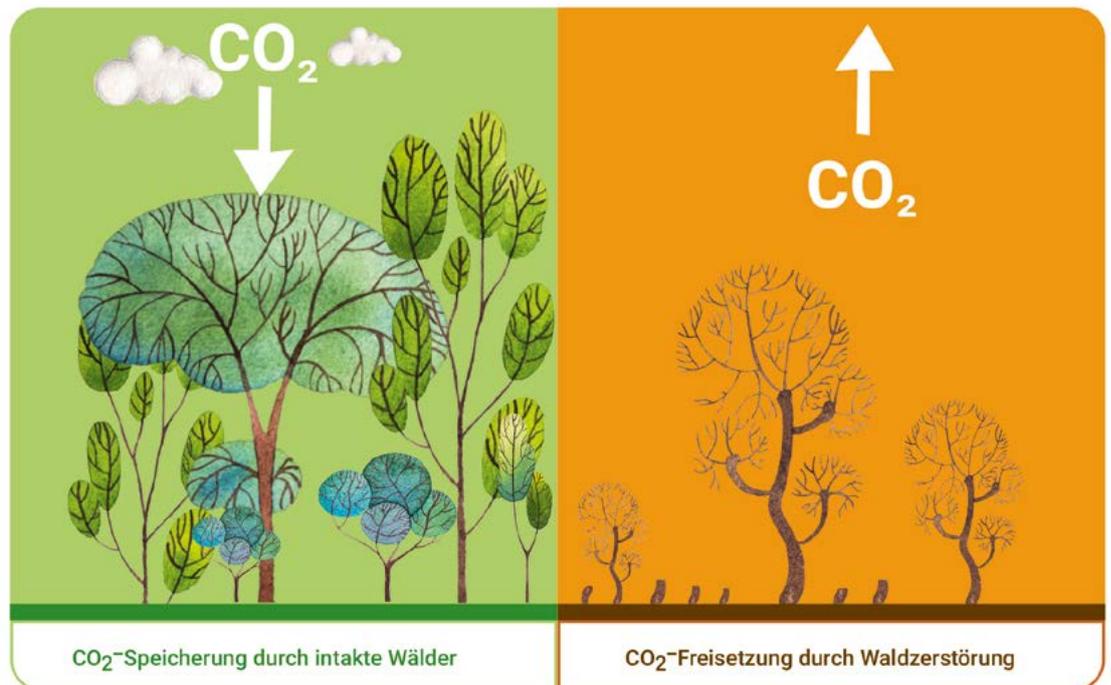


Dies führt zu dramatischen Auswirkungen auf Mensch und Natur:

i

- Der Meeresspiegel steigt.
- Gletscher schwinden.
- Permafrostböden tauen auf.
- Extremereignisse wie Hitzewellen, Dürren, Überflutungen und Stürme nehmen zu.
- Ozeane versauern.
- Biologische Vielfalt geht verloren.

Abbildung 2:
Die Abholzung von
Wäldern trägt maßgeblich
zur Klimakrise bei.



Wege aus der Klimakrise

Die Klimakrise ist ein globales Problem, das nur gemeinsam gelöst werden kann. Auf der Weltklimakonferenz von Paris im Jahr 2015 wurde ein wichtiges Klimaabkommen beschlossen. Die Weltgemeinschaft bekennt sich damit zu dem Ziel, die globale Erderwärmung auf maximal zwei Grad Celsius – nach Möglichkeit 1,5 °C – gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Im Klimapakt von Glasgow wurde die Bedeutung der Begrenzung von 1,5 °C nochmals bestärkt. Bereits heute liegt die weltweite Erderhitzung bei 1,1 °C.

Die Netto-Treibhausgas-Emissionen sollen bis zur zweiten Hälfte des 21. Jhd. auf null reduziert werden. Das bedeutet: Es dürfen dann nur noch so viele Treibhausgase ausgestoßen werden wie im selben Zeitraum durch natürliche und zusätzliche menschengemachte CO₂-Senken der Atmosphäre wieder entzogen werden. Das Abkommen enthält auch das Versprechen, dass die Staatengemeinschaft die ärmsten Länder beim Klimaschutz und der Anpassung an den Klimawandel unterstützt.



Wie können die Klimaziele von Paris erreicht werden?

- **Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen Kohle, Erdöl und Erdgas**
- **Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft reduzieren**
- **land- und forstwirtschaftliche Flächen vermehrt nachhaltig bewirtschaften**
- **Erhalt von kohlenstoff- und artenreichen Ökosystemen zu Wasser und zu Lande**
- **Renaturierung von kohlenstoff- und artenreichen Land- und Meerökosystemen**
- **CO₂-Abscheidung durch Geo-Engineering** (Sammelbegriff für vorsätzliche und großräumige Eingriffe mit technischen Mitteln in geochemische oder biogeochemische Kreisläufe der Erde - teilweise sehr umstritten)
- **Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel** (diese sollten in Einklang mit dem Erhalt von Biodiversität und Ökosystemleistungen stehen)

i

Tipps

Kurzfassung Workshop-Bericht: Biodiversität und Klimawandel. IPCC/IPBES (2021): www.ufz.de/export/data/2/254782_Workshop-Bericht_FINAL_1.pdf

Klima, was ist das? Unterrichtsmaterialien für Pädagog:innen der 2.-5. Schulstufe. Klimabündnis Österreich (2023): klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/klima-was-ist-das/



Was bedeutet Biodiversität?



Abbildung 3:
Tropische Korallenriffe zählen zu den artenreichsten Ökosystemen der Welt.

Biodiversität oder biologische Vielfalt bezeichnet die Vielfalt des Lebens auf unserem Planeten. Diese umfasst

- **die Vielfalt der Arten,**
- **die genetische Vielfalt innerhalb der Arten und**
- **die Vielfalt der Ökosysteme.**

Diese drei Aspekte und ihr Zusammenspiel sind wichtig für das Verständnis von Biodiversität. So könnten selbst bei großer Artenvielfalt, Tier- und Pflanzenarten leicht aussterben, wenn jeweils nur wenige Individuen existieren.



Auf der anderen Seite ist es für Ökosysteme auch keine gute Basis, wenn es zwar viele Individuen und hohe genetische Vielfalt einzelner Arten gibt, aber insgesamt zu wenige Arten vorkommen. Denn funktionierende Ökosysteme brauchen unter anderem verschiedene Arten, die bestimmte ökologische Nischen besetzen.

Die Vielfalt der Ökosysteme ist ebenso wichtig für den Erhalt der Biodiversität, denn Ökosysteme sind nicht austauschbar. So brauchen Fische, die in tropischen Korallenriffen leben, die dortigen Bedingungen, um zu existieren. Ein anderes Ökosystem, sei es noch so artenreich, wie etwa der tropische Regenwald, wird den Fischen keinen passenden Lebensraum bieten.

Als weitere (vierte) Ebene wird oft auch noch die funktionale Biodiversität genannt. Diese bezeichnet die Vielfalt der Prozesse, die durch Interaktionen der Individuen einer Gemeinschaft bestimmt werden (z.B. Räuber-Beute-Beziehungen, Symbiose oder Konkurrenz) (<https://www.url-net.de/system/files/media-shop/pdf/HWB%202018/Biodiversität.pdf>).



Tipps

Fischer F., Oberhansberg H. (2020): Was hat die Mücke je für uns getan? Endlich verstehen, was biologische Vielfalt für unser Leben bedeutet. oekom.

Erklär-Video zu Biodiversität und Bedrohungen: [youtube.com/watch?v=8Jjffw_uZeo](https://www.youtube.com/watch?v=8Jjffw_uZeo)

Link: umweltdachverband.at/themen/naturschutz/biodiversitaet/



Warum ist Biodiversität für Ökosysteme wichtig?

Ökosysteme weisen eine höhere „Stabilität“ auf, wenn die Biodiversität intakt ist. Eine intakte Biodiversität ist essenziell, um die jeweiligen Stoffkreisläufe im Ökosystem zu gewährleisten. Unter Stabilität (auch ökologisches Gleichgewicht) versteht man, wenn das Artgefüge bei Störungen von außen (z. B. Überschwemmung eines Auwaldgebietes) im Wesentlichen unverändert bleibt. Stabile Ökosysteme sind wichtig für die Regulation des Weltklimas sowie des Wasserhaushaltes und können Extremereignisse wie Hochwasser oder Dürren besser „abpuffern“. (<https://www.pflanzen-forschung-ethik.de/kontexte/biodiversitaet-oekologie.html>)

Biodiversität und Klimakrise

„Die Begrenzung der globalen Erwärmung auf ein Maß, das die Erde als lebenswerten Planeten bewahrt, und der Schutz der biologischen Vielfalt, sind Ziele, die sich gegenseitig unterstützen. Diese zu erreichen, ist unerlässlich für eine nachhaltige und gerechte Zukunft der Menschen.“

– WS IPCC & IPBES 2021

Laut Weltklimarat (IPCC/IPBES WS-Bericht 2021, Pkt. 3) nahmen bisherige politische Strategien die Probleme des Klimawandels und des Artenverlustes unabhängig voneinander in Angriff. Es ist allerdings wichtig, beides gemeinsam zu betrachten und Maßnahmen zu treffen, die Synergieeffekte von Klimaschutz und Schutz der Biodiversität sowie deren gesellschaftliche Auswirkungen zu berücksichtigen.

„Die Auswirkungen des Klimawandels und des Verlustes der biologischen Vielfalt sind zwei der wichtigsten Herausforderungen und Risiken für die menschliche Gesellschaft. Gleichzeitig sind Klima und Biodiversität eng miteinander verflochten. Der Klimawandel verschärft die Risiken für die biologische Vielfalt sowie die natürlichen und bewirtschafteten Lebensräume; gleichzeitig spielen die natürlichen und bewirtschafteten Ökosysteme und ihre biologische



Vielfalt eine Schlüsselrolle bei der Freisetzung wie auch der Bindung von Treibhausgasen sowie bei der Klimaanpassung.“

– WS IPCC & IPBES 2021

Laut UN Biodiversitätsbericht schreitet der Verlust von Biodiversität und Ökosystemleistungen (siehe Kapitel 2) mit einer noch nie dagewesenen Geschwindigkeit voran. Demzufolge sind weltweit etwa 1 Million von insgesamt etwa 8 Millionen Arten unmittelbar vom Aussterben bedroht. Eine neuere internationale Studie geht sogar von einer doppelt so hohen Anzahl gefährdeter Arten aus (PLOS One 2023). In Österreich sind mehr als die Hälfte aller Amphibien und Reptilien stark gefährdet sowie knapp die Hälfte aller Fische und ein Drittel aller Vögel und Säugetiere (www.umweltbundesamt.at/umwelthemen/naturschutz/rotelisten).

Die Klimaerhitzung ist einer von mehreren Faktoren, die für den dramatischen Verlust der biologischen Vielfalt verantwortlich sind. Zusätzlich zum Klimawandel stehen Tier- und Pflanzenarten durch Naturraumzerstörung, Verschmutzung von Böden, Luft und Wasser, Pestizideinsatz, eingeschleppte invasive Arten, Bejagung, Befischung etc. unter Druck.



Abbildung 4:
Die Zerstörung des Lebensraumes durch Waldrodung stellt für Koboldmakis (so wie für sehr viele andere Tierarten) eine der Hauptbedrohungen dar.



Abbildung 5:
Der tropische Regenwald ist sowohl für Biodiversität als auch für das Weltklima von zentraler Bedeutung.



Abbildung 6:
Tierarten wie der Schneehase sind durch ihr Winterfell an schneereiche Umgebung angepasst. Wenn es im Winter zu warm ist und der Schnee ausbleibt sind die Tiere aufgrund fehlender Tarnung gefährdet.



Der Klimawandel vollzieht sich so rasch, dass sich viele Pflanzen- und Tierarten kaum anpassen können. Eine große Zahl an terrestrischen, marinen und Süßwasser-Arten sind bereits zu neuen Standorten abgewandert. Dadurch, dass der Mensch heute den Großteil der Landflächen für seine Zwecke nutzt, verbleiben weniger Rückzugsgebiete für Arten, die sich aufgrund des Klimawandels in kühlere Regionen zurückziehen müssten. Oft sind Naturräume nicht miteinander verbunden, wodurch die Besiedlung neuer Flächen behindert wird. Naturschutzmaßnahmen, wie die Einrichtung von Schutzgebieten, sind nicht nur für den Erhalt der Biodiversität, sondern auch für das globale Klima von großer Bedeutung. Dies trifft insbesondere auf das Ökosystem tropischer Regenwald zu (siehe Kapitel 4 – Bedeutung tropischer Regenwälder). Zum Schutz der Biodiversität müssen laut der Biodiversitätsstrategie 2030 neben dem Erhalt von Naturräumen auch geschädigte Ökosysteme so gut wie möglich wiederhergestellt werden (siehe Kapitel 3 – Klimaschutz und Naturschutz – gemeinsame Ziele und Kontroversen)

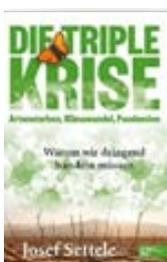


Tipp

WWF Living Planet Report. Umfassende Studie über Trends der globalen Biodiversität und die Gesundheit unseres Planeten <https://www.wwf.at/living-planet-report/>

Die „Triple-Krise“: Biodiversität, Klimakrise und Pandemien

Klimawandel, der Verlust von Biodiversität und die Verbreitung von gefährlichen Infektionskrankheiten hängen eng miteinander zusammen. Die Auslöser – eine unkontrollierte Ausbeutung der Natur, immer intensivere Landnutzung und wachsende Verstädterung sowie ungebremste Abholzungen – sind zugleich wesentliche Ursachen für den Ausbruch von Pandemien. Der Klimawandel verstärkt diese Entwicklung und seine Auswirkungen nochmals dramatisch. Die drei Komponenten der Triple-Krise beeinflussen einander. Schutz und Erhalt von Natur sind nicht nur für das Klima, sondern auch für die Gesundheit der Menschen von essentieller Bedeutung.



Tipp

Die Triple Krise. Artensterben, Klimawandel, Pandemien. Warum wir dringend handeln müssen. Josef Settele. Edel Books.



Belastungsgrenzen der Erde

Die massive Ausbeutung von Ressourcen, die Emission von Treibhausgasen und diversen Schadstoffen sowie andere zerstörerische Eingriffe in die Natur haben die Erde bis an die Grenzen ihrer Belastbarkeit geführt. In einigen Bereichen wie dem Klimawandel und dem Verlust biologischer Vielfalt sind die Grenzen des sicheren Handlungsspielraums bereits erreicht bzw. überschritten (siehe Abbildung 7).



Abbildung 7: Menschliche Aktivitäten haben die Erde bis an die Grenzen ihrer Belastbarkeit geführt.



1 Aktivitäten

Klimawandel und Biodiversität

VS



Die Tarnung der Tiere – Vielfalt ist überlebenswichtig

Beweggrund

Anhand dieses Bewegungsspiels werden Räuber-Beute-Beziehungen, Anpassungsstrategien von Pflanzen und Tieren sowie evolutionäre Vorteile durch Lockfarben – Warnfarben – Signalfarben – Tarnfarben erlebbar. Durch den fortschreitenden Klimawandel sind viele Arten nicht mehr so gut an ihren ursprünglichen Lebensraum angepasst. Dies kann im Zuge der Variante 2 des Spieles besprochen werden. Die Kinder können spielerisch erleben, warum Vielfalt in der Natur so wichtig ist.

Zeitaufwand

½ -1 UE

Materialien/Voraussetzungen

- ca. 5 m lange Schnur, 30 grüne und 30 rote Zahnstocher
- Outdoor: Wiesenfläche, Indoor: grüne Decke oder grüner Turnsaalboden

Tipp: Die Zahnstocher können leicht mit Acrylfarbe, die mit etwas Wasser verdünnt wurde, eingefärbt werden. Dafür die Zahnstocher in einem alten Gefäß 20-30 Minuten in der Farbe baden und anschließend auf Backpapier trocknen lassen. Alternativ können rote und grüne Buntstifte der Kinder verwendet werden.

Abbildung 8:
Diese Eule ist bestens
durch ihr Gefieder getarnt.



Ablauf

Mit der Schnur wird eine Wiesenfläche von etwa 1x1 Meter abgegrenzt. Alternativ wird die Decke auf etwa die gleiche Größe gefaltet. Die Zahnstocher werden auf der Fläche verstreut. Die Klasse wird in zwei Gruppen geteilt. Die Gruppen stellen sich in zwei Reihen, im Abstand von etwa 10 Meter zum Spielfeld auf.

Auf das Startkommando hin läuft das jeweils erste Kind jeder Gruppe los, holt einen Zahnstocher, läuft zurück, klatscht mit dem nächsten Kind ab, das nun startet usw. Nach 10 Minuten ist das Spiel zu Ende und es wird ausgewertet:

- Welche Gruppe hat mehr Zahnstocher geholt?
- Welche Farbe wurde häufiger gefunden?

Am Ende werden gemeinsam alle Zahnstocher wieder eingesammelt, damit nichts in der Natur zurückbleibt. Auch das sollte mit den Kindern aktiv thematisiert werden.



Abschluss

Im Anschluss werden Forscherfragen mit den Kindern besprochen:

- **Welche Farben kommen in der Natur häufig vor?**
- **Warum wurden mehr rote Zahnstocher als grüne gefunden?**
- **Mussten die Kinder länger suchen, je weniger (rote) Zahnstocher in der Wiese lagen?**
- **Welchen Zweck erfüllen Farben in der Natur?** (Antwort: Lockfarben – Warnfarben – Signalfarben – Tarnfarben)
- **Welche Tiere können sich gut tarnen? Warum tarnen sich Tiere?** (Antwort: Schutz vor Fressfeinden oder Jagdvorteil)
- **Warum sind Blumen hingegen so bunt?** (Antwort: Bestäubung durch Insekten)
- **Welche Tiere tragen Signalfarben und warum?**

Über das Whiteboard (oder ausgedruckte Bilder) können Beispiele besprochen werden, z.B. Tagpfauenauge, Birkenspanner, Krabbenspinne, Rotbauchunke, Schwebfliege, Erpel der Stockente, Pfau, Stabheuschrecke.



Variante

Bei dieser Variante wird ein Beispiel aus der Natur aufgegriffen, das die Problematik des fortschreitenden Klimawandels für alpine Arten zeigt. Der Schneehase ist durch die immer früher einsetzende Schneeschmelze besonders stark durch den Klimawandel bedroht.

Denn sein Fell passt sich in den Wintermonaten seiner Umgebung an und wird weiß. Doch die Winter werden zunehmend milder und die Zeiten, in denen die Landschaft mit Schnee bedeckt ist, immer kürzer. So sticht der Schneehase mit seinem weißen Fell auf dem nun grünen oder braunen Untergrund für seine Fressfeinde besonders heraus.

Übung: Bemalen Sie einige Zahnstocher weiß und bringen Sie eine weiße Decke mit. (Alternativ kann die Übung bei Schneefall auch im Freien durchgeführt werden.) Verteilen Sie nun alle Zahnstocher auf der weißen Fläche und stoppen sie die Zeit. Die Kinder dürfen gemeinsam als Gruppe nach den Zahnstochern suchen. Anschließend wird das selbe Prozedere auf einem grünen oder braunen Untergrund wiederholt, abermals wird die Zeit gestoppt.

Anschließend können Sie mit den Kindern diskutieren, wie sich klimatische Veränderungen auf Tiere auswirken können. Neben der Tarnung von alpinen Tieren können noch weitere mögliche Auswirkungen (Trockenheit, Hitze, ..) besprochen werden.

Abbildung 9:
Beispiele für Warnung
(links: Pfau, Mitte: Tag-
pfauenauge) und für
Tarnung (rechts: Krabben-
spinne)



Naturgegenstände sammeln

Beweggrund

Natur bedeutet Vielfalt und das nicht nur innerhalb von Arten! Bei diesem Suchspiel sollen die Kinder ihr Gedächtnis schulen und gleichzeitig erkennen, wie formenreich die Natur ist. Intakte Biodiversität ist nicht nur schön anzuschauen, sondern auch wichtig für das Bestehen der Natur.

Zeitaufwand

½ -1 UE

Materialien/Voraussetzungen:

Die Übung muss outdoor stattfinden, nach Möglichkeit an einem Ort mit Bäumen, Sträuchern etc. in nächster Nähe.

- Eine Decke
- Im Vorfeld 10-15 gesammelte Naturgegenstände (Blätter, Tannenzapfen, Stöcke, Steine u.ä.)

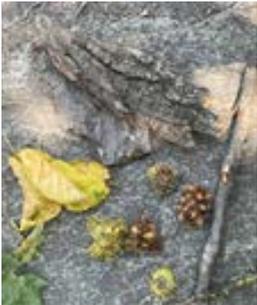


Abbildung 10:
Blätter, Rinde, Kastanien,
etc. eignen sich gut als
Naturgegenstände für
dieses Spiel.

Ablauf

Unter der Decke werden von der Lehrkraft vorab unterschiedliche Naturgegenstände so platziert, dass die Kinder sie nicht sehen können. Gemeinsam wird besprochen, in welchem Bereich die Suche stattfinden darf. Die Kinder dürfen in Zweier- oder Dreiergruppen arbeiten.

Auf ein Signal hin wird das Tuch entfernt und die Kinder haben 1-2 Minuten Zeit, um sich so viele Gegenstände wie möglich einzuprägen. Danach werden die Gegenstände wieder abgedeckt und die Kinder dürfen ausschwärmen. Ziel ist es, Gegenstände zu finden, die sie unter dem Tuch erkannt haben. Dabei ist wichtig, dass die Natur respektvoll behandelt wird und keine Pflanzen beschädigt werden. Zum Beispiel sollen keine Blätter abgerissen oder Äste abgebrochen werden.

Nach 10 Minuten sammeln sich alle vor der Decke und platzieren die gefundenen Schätze am Rande dieser. Jetzt werden die Ausgangs-Gegenstände aufgedeckt und es wird verglichen, wie viele Gegenstände mit den gesammelten übereinstimmen. Die Gruppe mit den meisten Übereinstimmungen gewinnt.

Abschluss

Danach setzen sich alle im Kreis auf und besprechen die gesammelten Funde. Dazu können die Fundstücke zu dem entsprechenden Gegenstand auf der Decke gelegt werden.

- Was wurde gefunden?
- Welche Naturgegenstände habt ihr noch nicht gekannt?
- Wie ist es euch beim Suchen der Gegenstände ergangen?
- Wo wurde der Gegenstand gefunden?
- Schauen die Gegenstände genau gleich aus oder gibt es Unterschiede?

Zum Abschluss kann die Lehrkraft noch auflösen, um welche Pflanzen oder Naturgegenstände es sich bei den Fundstücken handelt.

Quelle Aktivität: <https://www.umweltbildung.at/praxismaterial/schaetze-der-vielfalt/>

2 Bedeutung der Natur für den Klimaschutz



„Naturbasierte Lösungen wie der Schutz der biologischen Vielfalt und die Wiederherstellung von Ökosystemen sind ein hervorragendes Mittel, um den Auswirkungen des Klimawandels entgegenzuwirken, und stellen eine sehr kosteneffiziente Ressourcennutzung dar. Die Wiederherstellung von Wäldern, Böden und Feuchtgebieten sowie die Schaffung von Grünflächen in Städten sind unerlässlich, um die bis 2030 erforderliche Eindämmung des Klimawandels zu erreichen.“

”

– Europäische Kommission, Fragen und Antworten zur Biodiversitätsstrategie 2030

Die Leistungen der Natur für uns Menschen sind unschätzbar. Neben Bereichen wie Nahrung, Rohstoffe und Erholungsraum sind wir auch beim Klimaschutz und bei der Anpassung an den Klimawandel auf die Natur angewiesen. Die Beiträge der Natur zur Abschwächung des Klimawandels und seiner Folgen werden unter anderem durch die bestehende Biodiversität erbracht.



Abbildung 11: Wald nimmt Kohlenstoffdioxid (CO₂) aus der Luft auf und speichert Kohlenstoff im Holz. Durch Waldzuwachs kann ein beträchtlicher Anteil der menschengemachten Treibhausgasemissionen absorbiert werden.

Wälder, gesunde Böden, Moore und Ozeane können CO₂ aufnehmen und speichern. Die Absorption von CO₂ durch Photosynthese und die langfristige Kohlenstoffspeicherung in Biomasse und organischem Material sowie die Aufnahme von CO₂ im Meerwasser wirken der globalen Klimaerhitzung entgegen. Zerstören wir arten- und kohlenstoffreiche Ökosysteme, verlieren wir globale CO₂-Speicher und „Katastrophenhelfer“.



Natürliche Kohlenstoff-Speicher und -Senken

Abbildung 12:
Moore gelten als natürliche Kohlenstoffsenken.



Terrestrische, d. h. am Land befindliche, Ökosysteme enthalten Kohlenstoff in organischen Verbindungen sowohl in ihrer lebenden Biomasse (also beispielsweise im Holz der Bäume) als auch im Humus ihrer Böden. Wenn sich in einem Ökosystem die Kohlenstoffvorräte erhöhen, beispielsweise ein Wald wächst, so spricht man von einer Kohlenstoffsenke. Neben Wäldern und intakten Böden können auch Moore Kohlenstoff binden. Solange sie wachsen, bilden sie somit natürliche Kohlenstoffsenken. Werden diese Systeme gestört, etwa durch Brände oder den Abbau von Torf, können aus Kohlenstoffsenken auch Kohlenstoffquellen werden: Sie geben CO_2 an die Luft ab, anstatt es aufzunehmen. Tropische Regenwälder spielen bei der Speicherung von Kohlenstoff eine herausragende Rolle.

Im Sinne des Klima- und Biodiversitätsschutzes sollten insbesondere arten- und kohlenstoffreiche Ökosysteme zu Wasser und zu Lande geschützt bzw. renaturiert werden.

Schutz vor Klimawandelfolgen

Abbildung 13:
Intakte Auen, wie hier im Nationalpark Donau-Auen, können vor Klimawandelfolgen schützen.





Intakte Ökosysteme können Schutz vor Klimawandelfolgen bieten, insbesondere bei Wetterextremen. So können etwa Auwälder neben ihrer Funktion als Kohlenstoff-Speicher und Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten vor Hochwasser schützen, indem sie überschüssiges Wasser aus Starkregen oder Fluten aufnehmen und über einen längeren Zeitraum hinweg wieder abgeben.



Abbildung 14: Auwälder, wie im Nationalpark Donau-Auen, weisen eine große Artenvielfalt auf.

Eine wesentliche Rolle für Klimawandelfolgen, Klimaschutz und Biodiversität spielen **Mangroven**-Wälder. Einerseits speichern sie drei- bis fünfmal so viel Kohlenstoff wie terrestrische Wälder, andererseits schützen sie die Küsten bei Stürmen und sogar Tsunamis. Mangroven bieten darüber hinaus Lebensraum für viele Weichtiere, Fische, Insekten, Wasservögel und Reptilien – und sind somit wichtige Nahrungsbasis für die ansässige Bevölkerung. **Korallenriffe** können auch vor „zu viel Wasser“, also Flutwellen und Erosion (Abtragung des Bodens) schützen. Diese Ökosysteme gelten als Hotspots der Biodiversität und sind durch die Klimaerhitzung sehr stark gefährdet.



Abbildung 15: Mangroven sind salztolerante Wälder, die in tropischen und subtropischen Küstenbereichen vorkommen. Durch ihren Artenreichtum bieten Mangroven die Nahrungsgrundlage dort lebender Menschen.



Klimawandelanpassung und Biodiversität

Klimawandelanpassung geht mit Naturschutz Hand in Hand. Mit Klimawandelanpassung sind Vorkehrungen gemeint, die dazu beitragen, dass Umwelt und Gesellschaft besser mit den veränderten Bedingungen zurechtkommen. Es geht darum, negative Folgen des Klimawandels zu vermeiden oder zumindest zu verringern, aber auch allfällige Chancen zu nutzen. Besonders sinnvoll sind Maßnahmen, die gleichzeitig zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel beitragen, wie z.B. die Begrünung im städtischen Gebiet (siehe unten).

In Österreich wurde bereits im Jahr 2012 mit der „Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel“ eine wichtige Grundlage geschaffen. Die Strategie wurde seither weiterentwickelt und 2024 erneut von der Bundesregierung beschlossen. Sie umfasst ein strategisches Rahmenwerk und einen Aktionsplan mit Handlungsempfehlungen für insgesamt 14 Aktivitätsfelder. Auch der wichtige Themenbereich „Ökosysteme und Biodiversität“ wird darin behandelt.

www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/oe_strategie.html

Tipp

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Hg.) (2022): Klimawandelanpassung und Biodiversität. Anpassung an den Klimawandel geht mit Naturschutz Hand in Hand.

Begrünung im städtischen Gebiet

Durch die Klimaerhitzung kommt es vermehrt zu Extremereignissen wie Starkniederschlägen, Trockenheit oder Hitzewellen. Auch Österreichs Städte und Gemeinden sind durch die Auswirkungen des Klimawandels bereits deutlich betroffen. Insbesondere in dicht bebautem Gebiet wirken sich Hitzewellen negativ auf das Wohlbefinden der Bevölkerung aus.

Abbildung 16:
Die Begrünung von Fassaden kann sich positiv auf Wohlbefinden und Mikroklima auswirken.



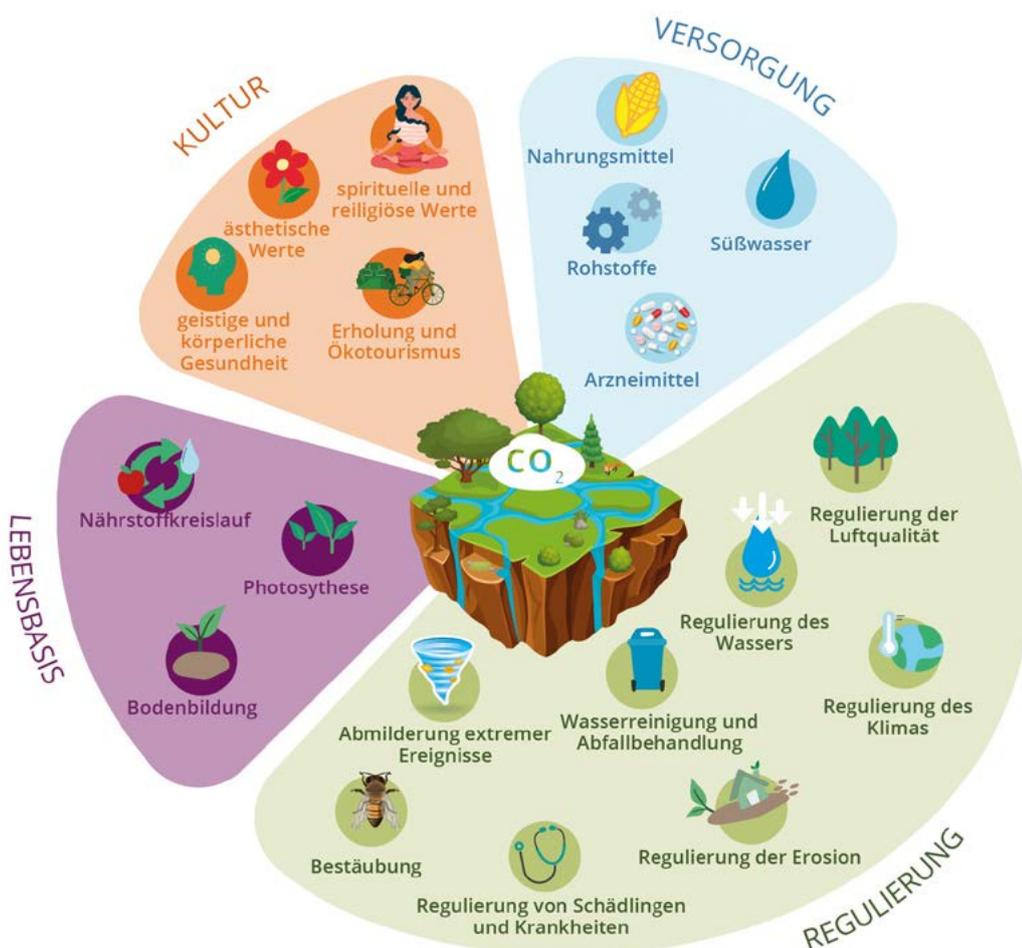


Das Pflanzen von Bäumen, die Wiederherstellung von naturnahen Lebensräumen und die Begrünung von Fassaden und Dachflächen sorgen für ein angenehmeres Klima im städtischen Bereich und stellen somit wichtige Klimawandelanpassungs-Maßnahmen dar. So ist es im Schatten eines Baumes im Sommer angenehm kühl, weil an den Blättern Wasser verdunstet und dadurch der Umgebung Wärme entzogen wird. Bei Starkregenereignissen können Versickerungs- und Grünflächen vor Klimawandelfolgen schützen. Bodenentsiegelung und Begrünung im städtischen Gebiet bringen weitere Vorteile, wie etwa die Schaffung von Lebensraum für Vögel und Insekten, verbesserte Luftqualität und Lärmreduktion.

Der Wert der Natur: Warum ist Biodiversität für uns so wichtig?

Der Wert, den Natur und Biodiversität für uns Menschen haben, ist unschätzbar. Die Biodiversität umfasst dabei nicht nur die sichtbare Vielfalt an Arten und Ökosystemen, sondern auch die unsichtbare Welt der Mikroorganismen, deren enorme Vielfalt und Bedeutung zunehmend erforscht werden. Wir Menschen sind im Netz des Lebens nur ein winziger Teil, ohne andere Lebewesen können wir nicht überleben.

Abbildung 17:
Ökosystemleistungen



Um die Leistungen, die Natur für uns bringt, besser sichtbar zu machen, wurde das Konzept der Ökosystemleistungen entwickelt. Als Ökosystemleistung werden jene Leistungen der Natur bezeichnet, die aufgrund ihres Nutzens zum Wohl des Menschen beitragen.

In der Abbildung „Ökosystemleistungen“ sind diese Leistungen nach verschiedenen Kategorien – Kultur, Lebensbasis, Regulierung, Versorgung – angezeigt.



Es ist schwierig bis unmöglich den Nutzen der Biodiversität mit Geld zu bewerten. Dennoch kann die monetäre Bewertung vor Augen führen, was intakte Natur alles kostenfrei für uns leistet. Für Europa wird dafür etwa eine Summe von 50 Milliarden Euro pro Jahr angegeben.

Bienen, Schwebfliegen & Co: Der Wert von Bestäubern

Ökosystemleistungen können am Beispiel von Bestäubern veranschaulicht werden. Diese haben eine hohe Bedeutung für uns alle. Weltweit werden fast 90 Prozent aller Blütenpflanzen und 75 Prozent aller wichtigen Nutzpflanzen von Insekten bestäubt. Je nach Berechnungsgrundlage wird der globale Wert der Bestäubung für Ernteerträge auf 235 bis 577 Milliarden US-Dollar geschätzt.



Der hohe Wert der Bestäuber wurde auch von der EU-Kommission erkannt:

”

„Der besorgniserregende Rückgang von Insekten, die Acker- und Wildpflanzen bestäuben, gefährdet die Ernährungssicherheit und bedroht unser Überleben und das Fortbestehen der Natur insgesamt. Die EU hat spezifische politische Instrumente eingeführt, um diesen Rückgang aufzuhalten, sektorübergreifende Maßnahmen angestoßen und erhebliche Fortschritte bei der Überwachung von Bestäubern erzielt (...)

– Virginijus Sinkevičius, EU-Kommissar für Umwelt, Meere und Fischerei

In der EU sind vier von fünf Kulturpflanzen und wilden Blütenpflanzen zumindest teilweise von der Bestäubung durch Tiere abhängig. Der Klimawandel ist mitverantwortlich, dass die Bestäubungsleistungen von Insekten zurückgehen.

Klimawandel und Ökosystemleistungen

Lebensräume brauchen eine gewisse Qualität bezüglich Artenvielfalt und -häufigkeit, um bestimmte Ökosystemleistungen zu gewährleisten. Klimatische Änderungen können dazu führen, dass sich das Artengefüge so stark ändert, dass auch Ökosystemleistungen beträchtlich eingeschränkt sind oder gar nicht mehr zu Verfügung gestellt werden können. Ökosystemleistungen sind sowohl in Europa als auch global bereits bis an die Grenzen der Belastbarkeit beansprucht. Die Klimakrise verstärkt diesen Trend der Überbeanspruchung, wobei es regionale Unterschiede gibt. So führen etwa höhere CO₂-Konzentrationen und Temperaturen in Nord- und Westeuropa kurzfristig zu gesteigertem Waldwachstum und mehr Holzproduktion während in Süd- und Osteuropa durch häufigere Trockenperioden die negativen Effekte überwiegen.



Link-Tipp: Beispiel für gute Zusammenarbeit: Waldelefanten als Klimaretter

<https://www.geo.de/natur/tierwelt/waldelefanten-helfen-beim-klimaschutz-30655842.html>

2 Aktivitäten

Bedeutung der Natur für den Klimaschutz

VS

Auf Spurensuche: Natur & Klimaschutz im Schulumfeld

Beweggrund

Natur und begrünte Flächen im städtischen bzw. dicht besiedelten Gebiet tragen nicht nur zum Erholungswert, sondern auch zu Klimaschutz und Klimawandelanpassung bei. Im Zuge dieser Aktivität begeben sich Schüler:innen – bevorzugt in der warmen Jahreszeit – auf Spurensuche nach Natur im Schulumfeld, welche zu einem besseren Klima beiträgt bzw. einen Beitrag zu Klimawandelanpassung leistet.

Zeitaufwand

1 UE

Materialien

Digitalkamera, optional Online-Karte

Ablauf

Die Schüler:innen machen sich in Gruppen im Schulumfeld auf Spurensuche. Wo im Schulumfeld kann Natur vor Klimawandelfolgen schützen? Die Kinder halten beispielsweise Ausschau nach Bäumen, die vor Hitze schützen und Schatten spenden oder nach begrünten Fassaden. Nach Möglichkeit können dabei einige Arten, insbesondere Bäume und Sträucher, bestimmt werden.

Da die Kinder ihre Schulumgebung erkunden sollen, eignet sich diese Aktivität gut als Nachmittagsaufgabe, die gemeinsam mit den Eltern umgesetzt wird. Alternativ können die Kinder in Gruppen geteilt werden, welche wiederum von Pädagog:innen beaufsichtigt werden.

Vielleicht gibt es in der Nähe der Schule auch ein natürliches oder renaturiertes Gewässer, das Erfrischung und Lebensraum für diverse Arten bietet. Mithilfe von Smartphones oder Tablets können Fotos von den gefundenen Stellen gemacht werden.



Abbildung 18: Begrünte Fassaden und Balkone tragen zum Erholungswert und angenehmeren Klima bei.

Variante

Zusätzlich oder alternativ zu tatsächlich existierenden Stellen können Ideen für ein klimafreundlicheres und grüneres Schulumfeld visualisiert werden. Dies kann beispielsweise durch Zeichnungen und Beschreibungen umgesetzt werden. So kann eine graue Hausfassade malerisch begrünt oder ein Parkplatz in eine kleine Grünoase verwandelt werden.

Abschluss

Im Plenum werden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert.



Alles ist vernetzt

Beweggrund

Die Kinder können in diesem Bewegungsspiel am eigenen Körper erfahren, dass sich alles in der Natur gegenseitig beeinflusst. Durch gemeinsames Reflektieren wird beleuchtet, dass Biodiversität aus vielen nicht sichtbaren Verknüpfungen besteht. Das Aussterben einzelner Arten hat somit einen großen Einfluss auf viele andere Lebewesen, auch auf uns Menschen!

Zeitaufwand

1- ½ UE

Materialien/Voraussetzungen

Die Übung kann sowohl drinnen als auch im Freien stattfinden. Wichtig ist es, einen freien Raum zu haben, in dem sich die Kinder gut bewegen können.

Vorbereitung

Im Vorfeld wird mit den Kindern kurz besprochen, was biologische Vielfalt bedeutet. Anschließend geht man gemeinsam einige Tiere durch, folgende Fragen sollen beantwortet werden:

1. **Was ändert sich, wenn es dieses Lebewesen nicht mehr gibt?**
2. **Wer oder was wäre vom Verschwinden dieses Lebewesens betroffen?**

Ablauf

Die Kinder stellen sich kreuz und quer im Raum auf. Schweigend sucht sich jedes Kind zwei Personen aus, an denen es sich im Anschluss orientieren muss. Ein Signal wird gegeben und jetzt müssen die Kinder probieren, sich immer mittig zwischen den beiden ausgewählten Personen zu bewegen, mit möglichst gleichem Abstand. Anfangs werden sehr viele hektische Bewegungen und ein Durcheinander entstehen. Mit der Zeit sollten die Kinder jedoch ein gemeinsames Gleichgewicht finden, das sie zum Stillstand bringt. Wenn dies nicht möglich ist, kann das Spiel nach einigen Minuten beendet werden. Anschließend wird gemeinsam nachbesprochen:

- **Was ist in dieser Übung passiert? Was hast du durch diese Übung erfahren?**
- **Was ist geschehen, wenn du versucht hast, immer den gleichen Abstand zu den ausgewählten Personen zu halten?**
- **Wie hast du versucht, den Überblick zu bewahren?**
- **Alles in der Natur ist miteinander verknüpft, auch wenn wir auf den ersten Blick keine Verbindung sehen.**

Nun wird das Spiel erneut aufgegriffen, diesmal werden jedoch Störungen eingebaut. In der Natur hat es Konsequenzen, wenn Lebewesen aussterben und nicht mehr Teil des Systems sind. Um das zu verdeutlichen, darf die Lehrperson Kinder an der Schulter antippen, dann müssen sich diese hinsetzen und scheiden aus. Auch die Kinder, die mit dem ausscheidenden Kind verknüpft sind, sind betroffen und scheiden ebenfalls aus.

Die Kinder verteilen sich wieder im Raum und wählen zwei neue Bezugspersonen aus. Das Spiel beginnt erneut und nach einigen Minuten wählt die Lehrperson ein Kind und tippt es an. Langsam müssen sich immer mehr ausgeschiedene Kinder auf den Boden setzen, bis am Ende keines mehr steht – das System kollabiert.



Danach wird gemeinsam besprochen:

- Was ist passiert, als ein Element (Kind) aus dem System (Gruppe) entfernt wurde?
- Wie stabil oder instabil war die Gruppe?
- Wie schnell erfolgt der Zusammenbruch des Systems?
- Geschieht das in der Natur genauso, wenn beispielsweise eine Tier- oder Pflanzenart ausstirbt?

Variante

Um den Kindern zu zeigen, dass wir trotzdem handlungsfähig sind, kann das Spiel adaptiert wiederholt werden. Diesmal dürfen die angetippten Kinder gerettet werden, bevor sie auf dem Boden sitzen. Dazu muss ein anderes Kind herbeieilen und das angetippte Kind abpassen. Es funktioniert am besten, wenn die Kinder langsam in die Knie gehen, um sich auf den Boden zu setzen, damit die anderen Kinder Zeit haben zu reagieren.

Abschluss

Zum Abschluss wird gemeinsam mit den Kindern besprochen, was sie durch diese Übungen gelernt haben. Die Kinder können sich vorstellen, was in der Natur passiert, wenn einzelne Elemente wegfallen. Ein Ökosystem besteht aus verschiedenen Pflanzen, Tieren und weiteren Elementen. Fallen einzelne Arten weg (z.B. durch Umweltgifte oder Klimaerhitzung) kann das zum Zusammenbruch des Systems führen.

- **Was muss passieren, damit wir das verhindern können?** (Naturschutz, Klimaschutz)
- **Wieso ist es für uns Menschen wichtig, dass die biologische Vielfalt bestehen bleibt?** (Verfügbarkeit von sauberem Trinkwasser, fruchtbare Böden zur Produktion von Nahrungsmitteln, Blütenbestäubung, hohe Luftqualität, Erholung etc.)

Quelle Aktivität: <https://www.umweltbildung.at/praxismaterial/alles-ist-vernetzt/>



3 Klima- und Naturschutz – gemeinsame Ziele und Kontroversen

Klimaschutz und Naturschutz sowie soziale Gerechtigkeit sollten immer gemeinsam gedacht werden. Sowohl die Klima- als auch die Biodiversitätskrise gehen auf die übermäßige Nutzung von Ressourcen und zerstörerische Eingriffe in die Natur zurück. So liegt hier – im schonenden Umgang mit Ressourcen und im Schutz der Biodiversität – auch der Schlüssel zum Weg aus dieser mehrfachen Krise. In der Praxis kommt es allerdings auch immer wieder zu Konflikten zwischen Anliegen des Klimaschutzes und des Naturschutzes, etwa wenn es um den Bau von Wind- oder Wasserkraftwerken geht oder um die Nutzung landwirtschaftlich produzierter Pflanzen als Agrotreibstoffe.

Abbildung 19:
Windparks können zu Konflikten zwischen Klimaschutz- und Naturschutzanliegen führen.



Weltklimarat (IPCC) und Weltbiodiversitätsrat (IPBES) für gemeinsame Ziele

Der Weltklimarat (IPCC) und der Weltbiodiversitätsrat (IPBES) stellen gemeinsam Forderungen zu Klima- und Naturschutz. Die Kernbotschaft ihres wissenschaftlichen Berichtes (IPBES-IPCC 2021) lautet: Klimaschutz, Biodiversität und soziale Gerechtigkeit müssen gemeinsam gedacht und in politischen Entscheidungen gleichsam berücksichtigt werden. Ohne die Berücksichtigung aller drei Aspekte werden die Bemühungen zur Eindämmung der Klimakrise nicht erfolgreich sein. Der Bericht zeigt, wie vielfältig die Wechselwirkungen zwischen Klima und Ökosystemen der Erde sind (siehe auch Kapitel 2). Für eine sozial gerechte und nachhaltige Entwicklung sind sowohl die Eindämmung des Klimawandels als auch eine artenreiche, produktive und resiliente – also möglichst widerstandsfähige – Natur essentiell. Bei der Planung von Klimaschutzmaßnahmen ist es notwendig, künftig auch die Folgen für Biodiversität und dadurch betroffene Menschen zu berücksichtigen.



Klimaschutz nicht einseitig denken

Während viele Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes sich auf mehreren Ebenen positiv auswirken – wie etwa der sparsame Umgang mit Energie oder der Umstieg vom Auto auf das Fahrrad – so können einseitig gedachte Maßnahmen auch negative Folgen für Natur, Biodiversität und die lokale Bevölkerung haben.

Beispiele hierfür sind:

- Anbau von Energiepflanzen, oft auf Kosten tropischer Regenwälder, anderer wertvoller Ökosysteme oder als Konkurrenz zu Ackerflächen für Nahrungsmittel
- Rohstoffabbau für Elektroautos auf Kosten der Natur und der lokalen Bevölkerung
- Ausbau der Wasserkraft zu Lasten natürlicher Gewässerökosysteme, insbesondere bei Großprojekten auch auf Kosten der lokalen Bevölkerung (Umsiedlung ganzer Dörfer, Auswirkung auf Wasserhaushalt der Umgebung)
- Ausbau der Windkraft in sensiblen Regionen in Konflikt mit Naturschutzanliegen, insbesondere Vogelschutz
- Ausbau der Atomkraft, welche große Gefahren für Mensch und Natur im näheren und weiteren Umfeld über viele Generationen hinweg birgt – vom Abbau radioaktiven Materials bis hin zur Endlagerung
- Forstliche Monokulturen als Rohstofflieferant für Energiegewinnung anstatt des Erhalts natürlicher oder naturnaher artenreicher Waldökosysteme

i

Erneuerbare Energiequellen sind für eine nachhaltige Energiewende und zur Erreichung der Klimaziele von Paris unerlässlich. Wirklich nachhaltig sind sie allerdings nur dann, wenn sie weder der nötigen Lebensmittelproduktion noch dem Schutz von wertvollen Ökosystemen im Weg stehen. Sowohl für Klimaschutz als auch zum Erhalt der Biodiversität ist es notwendig, den Energiebedarf zu senken. Hier gibt es noch große Spielräume: Laut Expert:innen wären Energieeinsparungen von 40 bis 80 Prozent ohne Verlust an gesellschaftlichem Wohlergehen möglich.

Mercator Research Institute <https://idw-online.de/de/news781560>

Der Standard/Kromp-Kolb <https://www.derstandard.at/story/2000134039241/erneuerbare-energie-schnell-umsteigen-aber-nicht-kopflos>

European Green Deal und Biodiversitätsstrategie 2030

Der europäische Grüne Deal (European Green Deal) ist ein Paket politischer Initiativen, mit dem die EU auf den Weg zu einem grünen Wandel und zur Klimaneutralität bis 2050 gebracht werden soll (www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/).

Die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 gilt als eines der Kernstücke des European Green Deal. Sie soll zur Wiederherstellung der biologischen Vielfalt in Europa bis 2030 beitragen.

Zum Schutz der Biodiversität müssen laut Biodiversitätsstrategie 2030 neben dem Erhalt von Naturräumen auch geschädigte Ökosysteme so gut wie möglich wiederhergestellt werden. Die EU hat sich im Rahmen der Biodiversitätsstrategie zum Ziel gesetzt, die Natur umfassender zu schützen und bisherige Verschlechterungen von Ökosystemen umzukehren. Dies soll unter anderem durch die Umwandlung von Land- und Meeresgebieten in Schutzgebiete erfolgen.



EU-Renaturierungsgesetz

Die Mehrheit der EU-Mitgliedsstaaten hat im Juni 2024 – entgegen vieler Widerstände – die Verordnung über die Wiederherstellung der Natur (Nature Restoration Law) verabschiedet. Die erfolgreich beschlossene EU-Verordnung zielt darauf ab, geschädigte Ökosysteme und Lebensräume bis zum Jahr 2050 wieder in einen guten Zustand zu versetzen

Mit dieser Verordnung werden alle EU-Mitgliedstaaten verpflichtet, einen Beitrag zur Wiederherstellung der Natur zu leisten. So sollen beispielsweise Wälder gesünder werden, mehr trockengelegte Moore „wiedervernässt“ und Flüsse – wo möglich – in ihren natürlichen Zustand versetzt werden. Auf diese Weise sollen menschengemachte Schäden an der Natur repariert und Leistungen, die eine intakte Natur für uns bringt (Stichwort Ökosystemleistungen, siehe Kapitel 2) erhalten werden. Das Renaturierungsgesetz beinhaltet auch Maßnahmen, um die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften zu verbessern.



Link zur EU Biodiversitätsstrategie für 2030:

ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversitystrategy-2030_de

Informationen zum EU-Renaturierungsgesetz: https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/2024/0619_renaturierungsgesetz.html



3 Aktivitäten

Klima und Naturschutz

VS

Gemeinsame Ziele und Kontroversen

Beweggrund

Klimaschutz und Naturschutz sowie soziale Gerechtigkeit sollten immer gemeinsam gedacht werden, denn alle drei sind für eine nachhaltige Gestaltung der Zukunft entscheidend. In der Praxis kommt es allerdings immer wieder zu Konflikten zwischen Anliegen des Klimaschutzes und des Naturschutzes, etwa wenn es um den Bau von Wind- oder Wasserkraftwerken geht oder um die Nutzung von Agrotreibstoffen. Mithilfe von Bildern und einem Fragespiel sollen sich die Kinder in verschiedene Interessensgruppen hineinversetzen.

Zeitaufwand

1½ - 2 UE

Materialien/Voraussetzungen

PowerPoint-Präsentation – verfügbar unter: <https://www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/>, Beamer/Whiteboard, genug Raum zum Bewegen



Abbildung 20:
Ein Fluss wie die Donau
(hier bei Dürnstein) bietet
viele Nutzungsmöglich-
keiten

Ablauf

Mit Hilfe der PowerPoint-Präsentation versetzen sich die Kinder in die Lage der verschiedenen Interessengruppen bei der Nutzung eines Flusses. Dabei wird nacheinander besprochen, was ein Fisch, eine Pflanze, ein Mensch und „die Wirtschaft“ (Begriff wird in der Präsentation erklärt) von einem Fluss brauchen. Die angegebenen Antworten sollen als Wegweiser dienen. Alle zusätzlichen Ideen von den Kindern sind erwünscht. Durch das Einnehmen unterschiedlicher Positionen wird verständlich, dass Natur und Klimaschutz nicht immer das Gleiche sind. Um das Wissen weiter zu vertiefen, wird anschließend ein Fragespiel gespielt. Hierfür können Sie in der Klasse bleiben oder auch in einen Bewegungsraum wechseln. Wichtig ist, dass es genügend Platz gibt, damit sich die Kinder frei bewegen können.



Krähen vs. Eulen: Das Spiel ist ein Fangspiel, bei dem das Wissen der Kinder spielerisch abgefragt wird. Die Kinder werden in zwei Gruppen aufgeteilt, die eine Hälfte sind die Krähen, die anderen die Eulen. Hier kann ein physisches Erkennungsmerkmal bei der Unterscheidung helfen, zum Beispiel: Alle Eulen setzen eine Kopfbedeckung auf oder bekommen einen Sticker auf die Kleidung. Anschließend dürfen sich die Kinder im Raum verteilen und es wird eine Aussage von der Lehrkraft gemacht. Wenn die Aussage richtig ist, fangen die Eulen die Krähen – ist die Aussage falsch, fangen die Krähen die Eulen. Folgende Aussagen können verwendet werden:

Heute ist Montag. (zum Einstieg)

Heute ist ein sonniger Tag. (zum Einstieg)

Viel Energie und Strom zu verbrauchen ist gut für die Natur und fürs Klima. (falsch)

Wasserkraftwerke können für Fische gefährlich sein. (richtig)

Mit Windkraftwerken kann Strom erzeugt werden. (richtig)

Wasserkraftwerke können keinen Strom erzeugen. (falsch)

Natürliche Wälder sind gut für die Natur und fürs Klima. (richtig)

Windkraftanlagen können für manche Vögel gefährlich sein. (richtig)

Am besten wird zwischen den Fragen eine kurze Pause gemacht, in der sich die Kinder wieder sammeln können. Dann kann, wenn nötig, gemeinsam besprochen werden, warum die Aussage richtig oder falsch ist.

Abschluss

Zum Abschluss wird nochmal besprochen, warum Natur- und Klimaschutz nicht immer das gleiche ist und warum trotzdem beide wichtig sind.

4 Bedeutung tropischer Regenwälder



Wälder sind für uns Menschen und unzählige Tier- und Pflanzenarten überlebenswichtige Ökosysteme. Gemäß den klimatischen Zonen lassen sich global betrachtet drei bzw. vier große Waldökotypen voneinander unterscheiden: Boreale Wälder, gemäßigte Wälder, tropische Wälder – und je nach Kategorisierung – auch subtropische Wälder. Die Übergänge zwischen diesen Hauptwaldtypen sind fließend und jeder dieser Waldtypen umfasst mehrere Waldformationen.

Die tropischen Regenwälder spielen eine besonders wichtige Rolle in Bezug auf Biodiversität und Klima.



Abbildung 21:
Die tropischen Regenwälder beherbergen besonders viele Arten und speichern in ihrer Biomasse große Mengen an CO₂.



Tropische Wälder, Regenwälder und tropische Regenwälder

Regenwald ist nicht gleich tropischer Wald: In den Tropen gibt es neben tropischen Regenwäldern auch andere tropische Wälder – und Regenwälder kommen nicht nur in den Tropen, sondern auch in der gemäßigten Zone vor.

Tropische Wälder

Tropische Wälder befinden sich definitionsgemäß in der Klimazone der Tropen. Sie nehmen rund 45 Prozent der weltweiten Waldflächen ein und weisen eine hohe Biodiversität auf. Sie beherbergen etwa 50 Prozent aller bekannten Pflanzenarten.

Neben den tropischen Regenwäldern zählen auch tropische Trockenwälder, tropische laubwerfende Wälder und Nebelwälder zu den tropischen Wäldern.



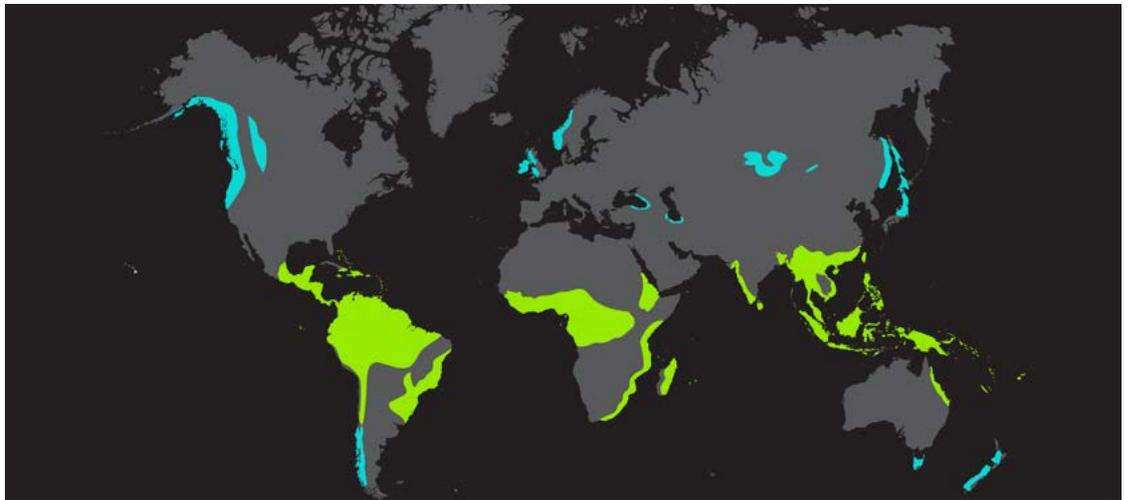
Regenwälder

Regenwälder kommen, wie bereits erwähnt, nicht nur in den Tropen, sondern auch in der gemäßigten Klimazone vor, in diesem Fall spricht man vom gemäßigten Regenwald. Regenwälder sind die ältesten heute noch existierenden Ökosysteme, einige nahmen ihren Ursprung vor mehr als 70 Millionen Jahren, also in einer Zeit, als noch Dinosaurier auf der Erde lebten. Die Niederschlagsmenge ist in Regenwäldern mit bis 12.000 Millimeter Regen pro Jahr besonders hoch. Im Vergleich zum Durchschnitt in Österreich entspricht das beinahe dem elffachen Niederschlag. Die hohen Regenmengen spielen eine wichtige Rolle bei der Entstehung dieser biodiversen Lebensräume. Obwohl Regenwälder nur etwa 6 Prozent, andere Quellen sprechen von etwas über 7 Prozent, der Landfläche bedecken, lebt dort mehr als die Hälfte aller Tier- und Pflanzenarten.



Video National Geographic (3 min: 25 sec): <https://www.nationalgeographic.de/video/tv/wissen-kompakt-regenwaelder>

Abbildung 22:
Wie auf der Karte ersichtlich nehmen tropische Regenwälder (grün) eine wesentlich größere Fläche ein als gemäßigte Regenwälder (blau)



Tropische Regenwälder

Tropische Regenwälder – in der Klimazone der Tropen gelegen und mit Niederschlagsmengen von etwa 4.000 bis 10.000 mm – gehören zu den biologisch vielfältigsten Ökosystemen der Welt mit unzähligen Tier- und Pflanzenarten. Auf einem Hektar kommen oft über 100 verschiedene Baumarten vor, selten findet man weniger als 40 Baumarten auf einem Hektar. Der größte tropische zusammenhängende Regenwald der Erde ist der Amazonas-Regenwald, gefolgt von den weiteren derzeit noch großen tropischen Regenwäldern in der Kongoregion und auf Borneo.

Stockwerkaufbau

Eine Besonderheit der tropischen Regenwälder ist ihr Stockwerkaufbau, der – je nach Einteilung – in 4 bzw. 5 Abschnitte gegliedert ist: Die oberste Schicht bilden die besonders hohen Bäume, die sogenannten Urwaldriesen. Sie erreichen Höhen von 60 bis über 70 Meter. Darunter liegt das Stockwerk des geschlossenen Kronendaches, welches unzählige Tier- und Pflanzenarten beherbergt. In diesen beiden Stockwerken finden sich aufgrund der guten Lichtverhältnisse viele Aufsitzerpflanzen, die sogenannten Epiphyten. Das sind Pflanzen, die auf anderen Pflanzen wachsen (z.B. Orchideen).

In der darunter liegenden Schicht, die je nach Einteilung auch als eigenes Stockwerk betrachtet werden kann, sind beinahe ausschließlich wachsende Bäume zu finden, welche auf dem Weg sind, Teil des geschlossenen Kronendaches zu werden.



Durch das sehr dichte Laubdach kommt kaum Licht in die beiden unteren Stockwerke, die Strauchschicht und die Krautschicht direkt am Urwaldboden. Diese sind aufgrund des Lichtmangels nur schwach ausgeprägt. Bis zum Urwaldboden dringen lediglich 1 bis 2 Prozent des Sonnenlichts vor.

Hohe Artenvielfalt

Das Kronendach beherbergt unzählige Tier- und Pflanzenarten. Insbesondere bei Insekten und anderen Gliederfüßern ist die Artenvielfalt so groß, dass ein:e Biologe:in kaum einen Tag in den Kronen der Bäume verbringen könnte, ohne eine bisher unbekannte Art zu entdecken. Einer der Gründe für die besonders hohe Artenvielfalt in tropischen Regenwäldern liegt in der Knappheit von Nährstoffen – es mussten sich immer neue Arten entwickeln, um möglichst wenig Nahrungskonkurrenz zu haben.

Nährstoffarme Böden

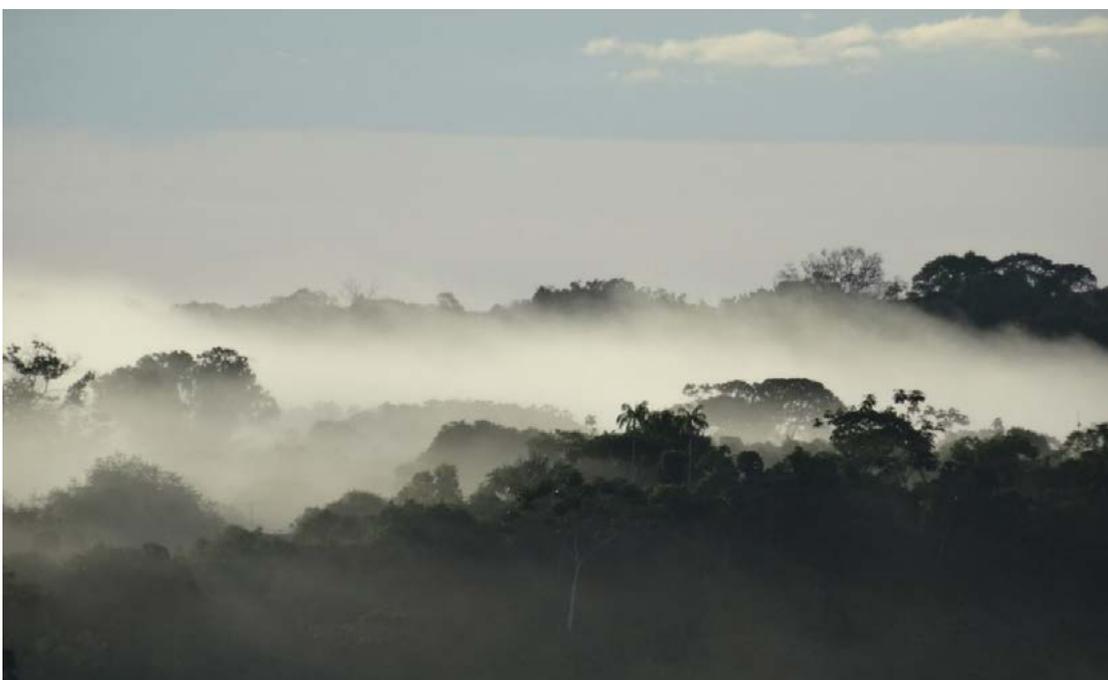
Aufgrund der hohen Biomasse der Wälder – die pflanzliche Biomasse pro Hektar kommt auf etwa eine Million Kilogramm – könnte man davon ausgehen, dass der Boden nährstoffreich ist. Tatsächlich wachsen diese Wälder aber auf Böden, die vollständig verwittert und nährstoffarm sind und nur eine sehr dünne Humusschicht aufweisen. Dies macht die Wälder unter anderem sensibel gegenüber Störungen. Im Gegensatz zu unseren mitteleuropäischen Wäldern sind tropische Regenwälder, wenn sie einmal abgeholzt sind, kaum mehr regenerierbar.

Bedeutung tropischer Regenwälder für das Klima

Abbildung 23:
Artenvielfalt im Regenwald



Abbildung 24:
Die starke Verdunstung und Wolkenbildung tropischer Regenwälder wirkt sich kühlend auf die Region aus und hat darüber hinaus Einfluss auf das Weltklima.





Tropische Wälder, insbesondere die tropischen Regenwälder, haben enorme Bedeutung für das Weltklima, einerseits durch den Wasseraustausch mit der Atmosphäre, andererseits durch die Speicherung riesiger Mengen an Kohlenstoff in ihrer Biomasse. Allein in den Wäldern des Amazonasgebietes sind 80 bis 120 Milliarden Tonnen Kohlenstoff gespeichert. Der Amazonas-Regenwald gilt als die weltweit wichtigste terrestrische CO₂-Senke.

Große Wälder regulieren den Wasserhaushalt. Sie verdunsten Wasser und erzeugen damit neue Niederschläge, da die aufsteigende Feuchtigkeit zu Wolken kondensiert, sich verdichtet und zu Schauer- und Gewitterwolken entwickelt. In tropischen Regenwäldern ist diese Selbsterzeugung von Regen besonders wirksam und hat weit über das Gebiet der Regenwaldflächen hinaus Auswirkungen. Wenn beispielsweise im Amazonasbecken das Wasser, das in den dortigen Regenwäldern gespeichert ist, verdunstet und Wolken bildet, können diese entlang der Anden bis weit nach Südamerika getragen werden und dort abregnen. Dies kommt auch Gebieten zugute, wo das Wasser dringend gebraucht wird.

Abbildung 25:
Der Amazonas-Regenwald ist ein Hotspot der Biodiversität und von großer Bedeutung für das Klima.



Dieses Phänomen, dass der Wald selbst Regen erzeugt, funktioniert aber nur, solange dieser großflächig vorhanden ist. Wenn Wälder abgeholzt und in Weideland oder Plantagen umgewandelt werden, kann dies zu geringeren Niederschlägen führen. Fallen die Niederschläge unter die kritische Grenze von 2.000 Millimeter pro Jahr, dann schädigt das zusätzlich die restlich verbliebenen Flächen Regenwald.

Bedrohung tropischer Regenwälder

Tropische Regenwälder stehen durch ökonomische Interessen stark unter Druck. Auch für Warenimporte (Soja, Palmöl, Rindfleisch) in die Europäische Union werden tropische Regenwälder Tag für Tag großflächig abgeholzt. Ihre Zerstörung bedeutet einen enormen Verlust an Biodiversität und eine Verschärfung der Klimakrise. Außerdem werden die Überlebensgrundlagen indigener Dorfgemeinschaften unmittelbar zerstört.



Abbildung 26:
Kahlschläge wirken sich auf tropische Regenwälder katastrophal aus. Weltweit existiert etwa noch die Hälfte der tropischen Regenwälder.

Die Reihenfolge der Regenwaldvernichtung lautet oft: Erst Holz, dann Weidevieh, dann Soja. Holzfäller:innen schlagen die wertvollen Bäume und „öffnen“ den Wald. Viehzüchter:innen folgen und verbrennen die restlichen, weniger wertvollen Bäume um Rinderweiden anzulegen. Nach einigen Jahren wiederholten Abbrennens der trockenen Grasweiden können die Flächen für die rentablere Sojaproduktion kostengünstig mechanisiert werden. Großflächige Soja-Monokulturen für die Tierfutterproduktion entstehen, mit sehr hohem Einsatz von Agrargiften zur Unkraut- und Schädlingsbekämpfung. In den konventionellen Tierhaltungen Europas und Nordamerikas ist Soja eines der wichtigsten Eiweißfuttermittel. Es wird vor allem an Schweine, an Geflügel und auch an Rinder verfüttert. Heute spielt auch die Ölpalme eine große Rolle in der Regenwaldzerstörung. Palmöl wird hauptsächlich von der Lebensmittel- und Kosmetikindustrie verwendet. Außerdem werden aus Palmöl Agrodiesel und Heizöl erzeugt. Der eigentlich klimafreundliche Gedanke, aus nachwachsenden Pflanzen Treibstoff zu gewinnen (im Gegensatz zur begrenzten fossilen Ressource Erdöl), fügt der Umwelt Schaden zu. Neben der agrarindustriellen Nutzung bedrohen auch die Ausbeutung von Bodenschätzen, wie Erdöl und Gold, der Bau von Wasserkraftwerken und der fortschreitende Klimawandel die Regenwälder.

Amazonas: indigene Bewohner:innen als Hüter:innen der Wälder

Die indigene Bevölkerung und lokale Gemeinschaften sind Hüter:innen des Waldes. Sie schützen Biodiversität und Klima durch ihre naturnahe Lebens- und Wirtschaftsweise.

Klimabündnis - Partnerschaft mit Indigenen am Rio Negro (Brasilien)

Seit 1993 besteht die Partnerschaft mit indigenen Völkern am Rio Negro in Brasilien. Die Unterstützung der indigenen Partner:innen durch das Klimabündnis erfolgt direkt und indirekt in dreierlei Weise – ideell, politisch und finanziell.

<https://www.klimabuendnis.at/oesterreich/klimagerechtigkeit/rio-negro-kennenlernen/>





Der Boden ist für indigene Völker die Grundlage des Lebens und bildet, gemeinsam mit der gesamten Natur, einen wesentlichen Teil der indigenen Kosmvision sowie des traditionellen Wissenssystems. Ebenso wie Wald und Gewässer gilt für sie der Boden wegen seiner sozialen und kulturellen Funktion als Gemeingut, in weiterer Folge war – und ist es oft heute noch – unvorstellbar, dass Boden einen Preis bekommen kann und wie Ware gehandelt oder er rücksichtslos ausgebeutet und zerstört wird.

Abbildung 27:
Maniok stellt eine wichtige Nahrungspflanze der indigenen Bevölkerung am Amazonas dar.



Heute leben in Amazonien über 450 indigene Völker, die unterschiedlichen Sprachfamilien und Kulturen angehören. Sie sind durch eine ganzheitliche Weltsicht geprägt, in der der Mensch Teil der Natur ist und das Wohlergehen des Ganzen über den Interessen der Einzelnen stehen. Die indigenen Völker haben sich an die besonderen ökologischen Bedingungen des Waldes angepasst. Sie jagen, fischen und ernten Waldfrüchte nach gewissen Regeln, um die knappen Ressourcen zu erhalten. Sie nutzen die Böden zum Anbau von Lebensmitteln für den Eigengebrauch. Auf kleinen gerodeten Flächen werden verschiedene Nutzpflanzen wie Maniok, Mais, Reis, Bohnen, Kürbis, Bananen, Papaya, Zuckerrohr, Tabak sowie Medizinpflanzen in einer Mischkultur angebaut.

Tipps

Regenwälder. Ihre bedrohte Schönheit und wie wir sie noch retten können. Reichholf, H. Josef, Brandstetter, Johann. Aufbau (2021)



Das Wald Buch. Alles, was man wissen muss, in 50 Grafiken. Esther Gonstalla. oekom (2021)

Downloads rund um den Regenwald - Abenteuer Regenwald (abenteuer-regenwald.de)



4 Aktivitäten

Vielfalt und Bedeutung des Ökosystems: Tropischer Regenwald



VS

Regenwaldtiere basteln

Beweggrund

Obwohl Regenwälder nur 6 Prozent der Landfläche bedecken, lebt dort mehr als die Hälfte aller Tier- und Pflanzenarten. Tropische Regenwälder spielen für die Biodiversität eine enorm wichtige Rolle. Bei dieser Übung sollen die Kinder sich mit den tierischen Bewohner:innen des Regenwalds spielerisch auseinandersetzen. Sie dürfen sich kreativ betätigen und schulen gleichzeitig ihre motorischen Fähigkeiten.

Zeitaufwand

1 UE

Materialien/Voraussetzungen

Buntes Papier: schwarz, weiß, orange, braun, beige, gelb, blau; Kleber, Esstäbchen/Holzspieße, Trinkglas (als Vorlage für Kreise), Stift, Klopapierrolle, Wackelaugen, optional: Beamer
Einleitend kann folgendes Video „Tiere im Regenwald“ gemeinsam in der Klasse angesehen werden:

www.youtube.com/watch?v=lv3dPcHRXNo

Ablauf

Anleitung - Papagei basteln

Nehmt das rote Papier zur Hand und zeichnet, am besten mit einem Glas, drei Kreise vor. Diese werden ausgeschnitten. Einer der Kreise wird noch halbiert. Nun wird aus dem schwarzen Papier erneut ein Kreis ausgeschnitten. Schneidet ein Viertel des Kreises heraus. Das wird später der Schnabel des bunten Vogels. Aus dem Rest wird ein kleinerer Kreis ausgeschnitten, dieser wird dann das Auge sein. Aus dem weißen Papier wird wieder ein Kreis, diesmal ein etwas kleinerer, ausgeschnitten. Für die bunten Schwanzfedern, braucht ihr vier verschiedenfarbige Kreise. Die vier Kreise werden jeweils halbiert, dann etwas aufgefächert und zusammengeklebt. Nun wird alles wie auf der Abbildung zusammengeklebt. Dann kann noch ein Holzstäbchen an der Hinterseite des Papageis befestigt werden, um den Papagei in den Garten oder einen Blumentopf stecken zu können.



Abbildung 28: Die benötigten Bastelutensilien

Abbildung 29: So könnte der fertige Papagei aussehen.



Anleitung - Affe basteln

Für den Affen braucht ihr zunächst eine leere Klopapierrolle. Um diese herum wird ein Mantel aus braunem Papier gebastelt. Aus dem gleichen Papier werden noch die Arme, die Beine und der Kopf ausgeschnitten. Die Teile wie abgebildet zusammenkleben und die Wackelaugen befestigen. Wie beim Papagei kann auf der Rückseite wieder ein Holzstäbchen befestigt werden.

Abbildung 30:
So könnte der fertige Affe
aussehen.



Abbildung 31:
So könnte die fertige
Schlange aussehen.

Anleitung - Schlange basteln

Für die Schlange schneidet ihr aus dem gelben und dem blauen Papier jeweils sechs, 2,5 cm breite und zirka 15 cm lange Streifen aus. Die Streifen werden dann immer ineinander verhakt und wie Kettenglieder zusammengeklebt. An das letzte blaue „Kettenglied“ wird noch eine Schwanzspitze angebracht (siehe Abbildung). An das andere Ende kommt der Kopf. Schneidet dafür eine Kopfform wie auf der Abbildung aus, die an das „Kettenglied“ geklebt wird. Aus rotem Papier wird noch eine Zunge gefertigt. Zum Schluss können noch Wackelaugen befestigt werden.



Variante

Alternativ können die Kinder auch andere Tiere aus dem Regenwald basteln, die sie bereits kennen, oder die im Video vorgekommen sind. Am besten werden unterschiedliche Materialien zur Verfügung gestellt (buntes Papier, Wackelaugen, leere Klopapierrollen etc.) und die Kinder dürfen selbst überlegen, wie sie ihre Tiere am besten gestalten. Als zusätzliche (Haus-)Aufgabe könnten die Kinder einen Steckbrief zu dem gebastelten Tier erstellen.

Abschluss

Abschließend kann besprochen werden, warum Biodiversität so wichtig für uns ist (siehe Kapitel 1 und 2) und was passiert, wenn einzelne Arten aussterben (Stichwort: Systemzusammenbruch). Für die Tiere kann dann ein geeigneter Platz in der Klasse gesucht werden, an dem die Kunstwerke ausgestellt werden.

Quelle Aktivität: <https://www.sabine-seyffert.de/blog/>



Lebensmittel-Rallye: Palmöl

Beweggrund

Tropische Regenwälder stehen durch ökonomische Interessen stark unter Druck. Für Soja, Palmöl, Rindfleisch (die auch in die EU und nach Österreich importiert werden) werden tropische Regenwälder großflächig abgeholzt. Unser Konsum steht also in direktem Zusammenhang mit der Regenwaldzerstörung. Diese Übung soll das Bewusstsein dafür schärfen, welchen Einfluss wir in Europa auf den Regenwald haben und in welchen Produkten Palmöl versteckt ist.

Zeitaufwand

2 UE

Materialien:

Lebensmittelgeschäft in der Nähe, Papier und Stifte für Notizen

Ablauf

Gehen Sie mit den Kindern in einem Lebensmittelgeschäft auf Spurensuche. Diese Aufgabe eignet sich auch als Hausaufgabe. Auch im eigenen Haushalt können die Kinder auf Spurensuche gehen.

Arbeitsaufträge

Die Kinder erhalten folgende Arbeitsaufträge:

- **Finde drei Produkte, die Palmöl enthalten.**
- **Gibt es alternative Produkte, die kein Palmöl enthalten?**

Findest du bei dir zu Hause fünf Produkte, die Palmöl enthalten?



Abbildung 32:
Zerstörung des Regenwaldes für Palmölplantagen in Sumatra

Variante

Die Lehrkraft bringt Produkte mit, die unter Verdacht stehen, den Regenwald zu zerstören. Dazu zählen – neben Palmölprodukten – beispielsweise Aluminiumdosen, Alufolie, Handys (enthalten Coltan-Erze) und Fleisch (wenn mit Soja gefüttert wurde).

Die Lehrkraft erklärt den Kindern die mitgebrachten Produkte und stellt die Frage in die Runde, was diese gemeinsam haben. Dabei thematisiert sie die Regenwaldabholzung für Monokulturen von Soja und Palmöl sowie die Auswirkung auf die Biodiversität, indigene Völker und das Klima.

Abschluss

Die Kinder werden gefragt, wie es ihnen mit der Übung ergangen ist. War es einfach, Produkte mit Palmöl zu finden? War es möglich, Alternativen, also palmölfreie Produkte, zu finden? Gab es ein Produkt, in dem überraschenderweise Palmöl enthalten war?

5 Klimawandel und Biodiversitätsverlust in Korallenriffen

Bei Korallenriffen handelt es sich um Lebensräume, die durch Nesseltiere (Korallen) gebildet werden. Diese Nesseltiere wachsen strukturreich und bilden in ihrem Arten- und Formenreichtum die Grundlage für das, was wir als Korallenriff bezeichnen. Korallenriffe bieten einer Vielzahl anderer Organismen Lebensraum und weisen hochkomplexe, vielfältige Wechselwirkungen auf. Darüber hinaus reagieren sie sensibel auf Veränderungen von Umwelteinflüssen und sind daher auch anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels.

Bedeutung von Korallenriffen für Menschen

Abbildung 33:
Die buntesten und artenreichsten Korallenriffe sind in den Tropen zu finden. Allerdings gibt es auch Riffe in der Tiefsee und kalten Gewässern.



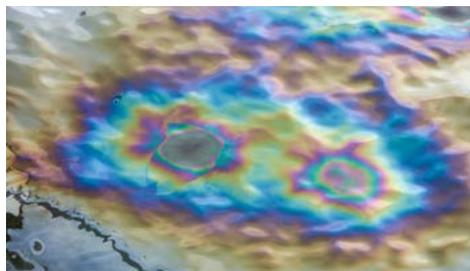
Flache, küstennahe Ökosysteme werden von Menschen seit zehntausenden von Jahren genutzt. Korallenriffe sind meist oberflächennahe angesiedelt und daher gut für Menschen erreichbar. Ihre hohe Produktivität bietet den Menschen zahlreiche nutzbare Ressourcen, allen voran Nahrungsmittel wie Fische, Krustentiere und Muscheln. Abgestorbene Korallenstöcke, die sich zu Gesteinsblöcken verdichten, dienen als Baumaterial für Häuser. Korallenriffe sind auch als Küstenschutz von Bedeutung, denn ihre vorgelagerte Position bremst die Kraft der eintreffenden Wellen – insbesondere bei tropischen Stürmen, welche infolge des Klimawandels zunehmen. Seit einigen Jahrzehnten profitieren die ansässigen Menschen vom Tourismus, da die farben- und artenreichen Riffe zahlreiche Menschen anlocken, die diese Vielfalt hautnah erleben möchten.



Bedrohung der Korallenriffe

Korallenriffe sind insbesondere durch Verschmutzung, Fischfang und Folgen des Klimawandels bedroht. Der Zustand der Riffe verschlechtert sich zunehmend: In den letzten Jahrzehnten sind bereits über 40 Prozent verloren gegangen.

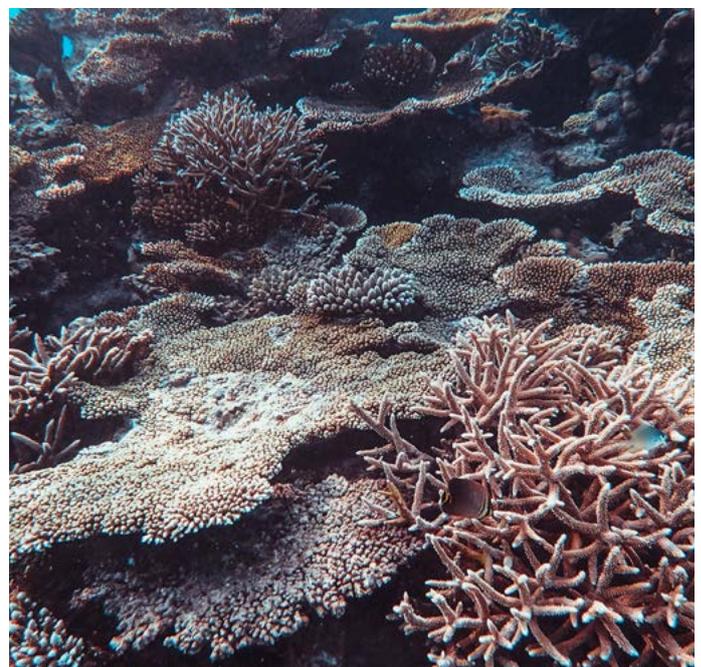
Da Korallen sehr sensibel auf Umwelteinflüsse reagieren, trifft sie der anthropogene Klimawandel besonders stark. Im Klimavertrag von Paris (2015) wurde eine Begrenzung des Anstiegs der globalen Durchschnittstemperatur, d.h. der globalen Erwärmung auf maximal 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau (vor dem Jahr 1850), festgelegt. Bei 2°C Temperaturerhöhung werden laut Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2021) mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit 99 Prozent aller Korallenriffe verschwinden. Bei einer Erhöhung von 1,5°C gehen in etwa 70-90 Prozent aller Korallenriffe verloren.



Korallenbleiche

Infolge der Klimaerwärmung steigt die CO₂-Konzentration der Ozeane. Durch die höhere CO₂-Konzentration ändert sich der pH-Wert der Meere. Wenn sich CO₂ in Meerwasser löst, reagiert es mit Wasser und bildet Kohlensäure – das Meer wird sauer. Die fortschreitende Versauerung der Ozeane ist für zahlreiche Lebewesen im Meer schädlich, insbesondere für jene, die Kalkschalen ausbilden. Korallen, die mit dem gelösten Kalk im Wasser ihr Skelett aufbauen, haben dann Schwierigkeiten, den Kalk aus dem Wasser aufzunehmen. Sie wachsen schlechter und sind weniger robust. Zusätzlich zur Versauerung setzt die zunehmende Erwärmung der Ozeane viele Meeresbewohner unter Stress. Bei Korallen kann dies zu Korallenbleiche führen.

Abbildung 34:
Korallenbleiche tritt infolge zunehmender Erwärmung und Versauerung der Ozeane auf.





Bei den sogenannten Bleaching-Events (Bleich-Ereignisse) stoßen die Korallen die Algen ab, mit denen sie in einer Symbiose leben und die ihnen die bunten Farben verleihen. Diese Bleich-Ereignisse finden statt, wenn die Wassertemperatur um die Korallen ansteigt und die symbiotischen Algen gestresst Giftstoffe produzieren, welche für die Wirtskorallen schädlich sind. Die Algen werden zwar von den Korallen wieder aufgenommen, wenn die Temperaturen sinken, allerdings werden sie bei jedem Bleich-Ereignis stark geschwächt. Als Symbiosepartner versorgen die Algen die Korallen mit Zucker und bekommen dafür einen exklusiven und geschützten Sonnenplatz auf der Koralle. Wenn sich die Bleaching-Events zu häufig wiederholen, sterben die Korallen ab.

Zusätzlich zum Klimawandel werden die Korallenriffe durch nicht-nachhaltige Fischereimethoden, wie dem Dynamit- oder Cyanidfischfang geschädigt. Aber auch Abwässer, welche von den Schiffen abgelassen werden oder über die Flüsse ins Meer gelangen sowie Meereslärm und die Einschleppung nicht-heimischer Arten setzen dem empfindlichen Riff-Ökosystemen zu.

Durch innovative Forschung ist es bereits gelungen, Teile von abgestorbenen Korallenriffen wieder aufzubauen. Durch das Ansiedeln von Korallenablegern und durch das Einführen von robusten Arten konnten kleine, menschengemachte Riffe aufgebaut werden. Der Mehrwert für das Ökosystem und der längerfristige Erfolg sind aber umstritten.

Beispiel Great Barrier Reef

Das Great Barrier Reef vor der Ostküste Australiens ist das größte Korallenriff der Erde und bedeckt etwa 350.000 km². Hier finden sich zahlreiche verschiedene Arten, darunter: ca. 350 Steinkorallen, 80 Weichkorallen, 1.500 Fische, 1.500 Schwämme, 800 Stachelhäuter, 5.000 Weichtiere sowie 500 verschiedene Seetange und 215 Vogelarten. Es werden ständig weitere neue Arten entdeckt und es ist schwer abzuschätzen, wie viele Arten sich tatsächlich in einem Riff tummeln. Forschende gehen davon aus, dass Riffe bis zu 1.000.000 verschiedener Arten beherbergen können.

Das Great Barrier Reef ist durch die steigenden Meerestemperaturen immer häufiger von Korallenbleiche betroffen und hat in den vergangenen drei Jahrzehnten mehr als die Hälfte seiner Korallen verloren. Allein zwischen 2016 und 2024 ließen sich fünf Massenbleichen am Riff feststellen. Im Jahr 2020 waren dabei zwei Drittel der Korallen beschädigt worden. 2024 zeigte sich die bisher größte Korallenbleiche seit es Aufzeichnungen gibt. Der damit einhergehende Habitatsverlust gefährdet zunehmend die Artenvielfalt, insbesondere da ein Viertel aller bekannten Arten der Meere einen Abschnitt ihres Lebenszyklus in Korallenriffen verbringen.

Abbildung 35:
Das Great Barrier Reef ist das größte Korallenriff der Erde.





5 Aktivitäten

Marine Ökosysteme, Korallenriffe und Klimakrise



VS

Das Netz im Meer

Beweggrund

Im Ökosystem Meer leben viele Tiere und Pflanzen, die sich gegenseitig beeinflussen und voneinander abhängig sind. Zum Beispiel bieten Korallen einen wichtigen Lebensraum für Fische, Krebse und andere Tiere. Verschwinden die Korallen (bedingt durch den Klimawandel und weitere Faktoren), dann wirkt sich das negativ auf die anderen Tiere im Riff aus. Bei dieser Aktivität erfahren die Kinder, wie ein Nahrungsnetz funktioniert und was es für andere Arten bedeutet, wenn ein Tier verschwindet.

Zeitaufwand

1-1½ UE

Materialien/Voraussetzungen:

Schnur/Wollknäuel, Papier, Stifte, Klebeband, Beamer, Wasserball

Ablauf

Zu Beginn werden die Kinder gefragt, welche Meeresbewohner sie schon kennen. Die genannten Tierarten werden auf der Tafel notiert. Nach einer kurzen ersten Brainstorming-Runde kann sich die Klasse folgende Slideshow zu Meereslebewesen über den Beamer anschauen:

„Aktivitäten Volksschule Meereslebewesen“ – klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/

Optional können Sie anschließend folgendes Video über den Einfluss des Klimawandels auf das Meer ansehen: youtu.be/6N3pCsfae60

Aktiver Teil

Die Kinder dürfen nun eines der besprochenen Meereslebewesen wählen und sollen dieses auf ein leeres Blatt Papier zeichnen. Die Tiere dürfen öfters genannt werden, aber es hilft für das folgende Spiel, wenn es eine unterschiedliche Auswahl an Meereslebewesen gibt. Die gezeichneten Bilder werden nun am Oberkörper fixiert, entweder mit Klebestreifen, Sicherheitsnadeln oder Schnüren.

Die Kinder stellen sich in einem großen Kreis auf. Ein Kind darf beginnen und erhält den Anfang der Schnur/des Wollknäuels, das Kind muss ein anderes Tier im Kreis nennen und wie es mit dem gewählten Tier in Kontakt tritt. Zum Beispiel: Der Krake frisst den Krebs, der Putzerfisch putzt die Muräne, der Clownfisch versteckt sich in der Anemone etc. Dann wird die Schnur an das gewählte Tier weitergegeben; dieses darf ein neues Tier wählen, mit dem es in Kontakt tritt und so weiter. Dieser Schritt wiederholt sich so lange, bis alle Tiere einen Teil der Schnur in der Hand halten, und sich ein verflochtenes Netz durch die Klasse spannt. Jetzt kann der:die Pädagog:in den Wasserball auf die Schnur legen, um zu demonstrieren, wie fest alle Tiere miteinander verbunden sind. Danach fragt die Lehrkraft in die Runde, was das Meer und seine Bewohner bedrohen könnte (Plastikmüll, Überfischung, Übersäuerung, giftige Abwasser, Öl, Erwärmung etc.). Jedes Kind, das eine Bedrohung genannt hat, lässt die Schnur fallen, bis das Netz am Ende zusammenbricht und der Ball auf den Boden fällt.



Abbildung 36:
Das Meer ist in Gefahr –
hier geht's zum Video!
youtu.be/6N3pCsfae60



Abbildung 37:
So kann Diversität im Meer
aussehen: Neben unzähligen
Fischen können wir
eine Vielfalt an Korallen im
Wasser erkennen.



Variante

Nicht nur Bewohner:innen von Küstenregionen sind für die Verschmutzung der Meere verantwortlich. Auch wir in Österreich tragen indirekt dazu bei, zum Beispiel durch den Flug- und Autoverkehr, welche zum Anstieg des CO₂ in den Meeren beitragen, oder durch unsere Ernährung, die großflächigen Fischfang unterstützt etc.

Das Meer kann für uns in Österreich sehr fern und außerhalb unserer Einflusskraft liegen. Deswegen kann an das vorherige Spiel noch folgende Übung angehängt werden, um die eigene Handlungsfähigkeit hervorzuheben. Die Kinder stehen weiterhin im Kreis, die fallen gelassene Schnur liegt in der Mitte. Nun wird gemeinsam überlegt, was man tun kann, um das Meer und seine Bewohner zu schützen.

- **Keinen Fisch aus bedrohten Regionen essen, stattdessen auf heimischen Fisch zurückgreifen.**

⇒ Was gibt es denn für heimische Fische, die wir essen können?

⇒ Gibt es vegetarische Alternativen, die wir statt Fisch essen können?

- **Auf Auto- oder Flugzeugreisen verzichten**

⇒ Welche Alternativen gibt es? (Für kurze Strecken: zu Fuß, Roller, Rad, U-Bahn, Bus, Straßenbahn; für lange Strecken: Bus, Zug)

- **Plastikmüll vermeiden: Der beste Müll ist der, der gar nicht erst entsteht! Plastikmüll kann auch in heimischen Gewässern Schaden anrichten.**

⇒ Können wir Plastikmüll vermeiden?

(Mehrwegoptionen: Trinkflaschen, Tupperware, Stofftaschen, keine Kleidung aus Polyester kaufen, denn bei jedem Waschgang gelangt Mikroplastik, also winzig kleine Stücke davon in das Abwasser und kann nicht oder nur schwer wieder herausgefiltert werden, etc.)

⇒ Nimm Müll mit, auch wenn er nicht deiner ist. Wenn du Müll in der Natur siehst, kannst du diesen einfach mitnehmen und in der nächsten Mülltonne entsorgen. Aber vorsichtig: Manchmal ist es nicht hygienisch, Müll mit den bloßen Händen anzugreifen, am besten du nimmst dicke, feste Handschuhe (keine Einweghandschuhe aus Plastik) mit! Achte außerdem auf die Art der Gegenstände, falls du spitze Objekte, z.B. Spritzen findest, lass sie liegen und kontaktiere eine Aufsichtsperson.

- **Erzähl davon! Umso mehr Menschen sich um unser Meer kümmern, umso besser können wir gegen die Bedrohungen vorgehen.**

Bei jeder neuen Idee – hier können natürlich auch Tipps und Hilfen von der Lehrkraft kommen – darf eines der Kinder seinen Teil der Schnur wieder aufnehmen, bis das Netz wieder durch die Klasse gespannt ist.

Abschluss

Abschließend wird besprochen, was es bedeutet, wenn gewisse Arten aus dem Meer verschwinden und welche Konsequenzen dies für das restliche Ökosystem hat. Als Haus- oder Zusatzaufgabe können die Kinder ein Wimmelbild zeichnen, in denen alle Meereslebewesen vorkommen, von denen sie heute gelernt haben.



Experiment: Das Meer wird sauer

Beweggrund

Durch den zunehmenden CO₂-Ausstoß, den die Menschen verursachen, wird das Meer immer saurer. Denn nicht nur Pflanzen speichern CO₂, auch in den Ozeanen wird das Treibhausgas gespeichert. Um zu demonstrieren, was dies für die Meereslebewesen bedeutet, wird in der folgenden Übung ein Experiment zur Veranschaulichung durchgeführt.

Zeitaufwand

½ - 1 UE

Materialien/Voraussetzungen

Muschel, Schalen von Meeresschnecken oder Eiern, sonstige organische Bestandteile aus dem Meer, Essig, Wasser, zwei Behälter

Ablauf

Falls das Experiment nicht live durchgeführt werden kann, kann gemeinsam folgendes Video angeschaut werden, in dem der Verlauf des Experiments vorgeführt wird:

Hier geht's zum Video: [youtube.com/watch?v=I0NgCDFO8xQ](https://www.youtube.com/watch?v=I0NgCDFO8xQ)



Abb. 38:
Screenshot des Videos
Experimente für zu Hause
„Das Meer wird sauer“

Experiment

Im Vorfeld wird kurz mit den Kindern besprochen, warum die Meere sauer werden.

Die Kinder dürfen, wenn vorhanden, Schalen von Muscheln und Meeresschnecken mitbringen. Alternativ können andere kalkhaltigen Schalen verwendet werden (z.B. Eierschalen). Dann wird die Hälfte der Muscheln in einem durchsichtigen Gefäß platziert und mit Essig übergossen, die andere Hälfte wird in einem anderen Gefäß mit Wasser übergossen. Nun dürfen die Kinder raten, was passieren könnte. Die Ideen werden gesammelt und aufgeschrieben, anschließend werden die Gefäße an einer sichtbaren Stelle in der Klasse platziert.

Dann müssen die Kinder drei Tage warten. In dieser Zeit können sie beobachten und sich Notizen machen, was sich in den Gefäßen verändert hat. Anschließend werden die Objekte aus den Flüssigkeiten genommen und miteinander verglichen.

Was ist mit den Schalen aus dem Essigglas passiert?

⇒ Sie sind weich und löchrig geworden oder haben sich aufgelöst.



Warum passiert das?

⇒ Der Essig ist zu sauer, die Kalkschalen werden von der Säure angegriffen und beginnen sich aufzulösen.

Was passiert mit den Tieren, die in den Schalen leben? Ist es gut, wenn sie Löcher bekommen?

⇒ Nein! Die Schalen sind ein wichtiger Schutz gegen Fressfeinde. Durch die Übersäuerung der Meere können die Tiere nur schlecht überleben.

So wird den Kindern veranschaulicht, was es bedeutet, wenn unsere Meere sauer werden und welchen Einfluss dies auf seine Bewohner hat.

Abschluss

Wurde das Video in der Vorübung nicht verwendet, kann dieses nun gemeinsam angesehen werden: <https://youtu.be/6N3pCsfae60>

Quelle Experiment:

Klimabündnis Steiermark im Auftrag vom Land Steiermark

[youtube.com/watch?v=I0NgCDFO8xQ](https://www.youtube.com/watch?v=I0NgCDFO8xQ)

Abbildung 39:
Meeresschnecken und andere Meeresbewohner mit kalkhaltigen Schalen sind durch die zunehmende Versauerung der Ozeane gefährdet.



6 Einfluss des Klimawandels auf die Alpen



Der Alpenraum ist wie kaum eine andere Region in Europa vom Klimawandel betroffen. Während die globale Mitteltemperatur seit Mitte des 19. Jahrhunderts etwas über 1 °C gestiegen ist, sind es in Österreich ca. 2 °C. Einige Auswirkungen des Klimawandels lassen sich bereits beobachten, wie etwa der Anstieg der Schneefallgrenze und das Schwinden der Gletscher. Durch die Erwärmung verschieben sich auch die Baum- und Vegetationsgrenzen in höhere Lagen. Insbesondere für kälteliebende Arten, die oberhalb der Baumgrenze leben ist dies problematisch.

Tiere und Pflanzen auf der Flucht in kühlere Regionen

Im Gegensatz zum Flachland, in dem sich Vegetationszonen über weite Flächen erstrecken, „türmen“ sich die Vegetationszonen im Gebirge gewissermaßen auf kleinstem Raum auf. Innerhalb von ein paar hundert Höhenmetern zeigt sich eine ganz andere Pflanzen- und Tierwelt. Gebirgsökosysteme haben eine Art Inselfunktion: Auf entlegenen Gipfeln und Gebirgsmassiven können sich endemische Arten entwickeln, also Arten die nur in diesem Gebiet vorkommen. Somit sind die Alpen ein Hotspot der biologischen Vielfalt.

Tier- und Pflanzenarten haben ein Temperaturoptimum, an das ihre Lebensweise angepasst ist. Durch den Klimawandel sind viele Tier- und Pflanzenarten dazu gezwungen, neuen Lebensraum zu suchen und zu besiedeln. Das bedeutet, dass viele Arten in Europa vom Süden Richtung Norden wandern.



Abbildung 40:
Steinböcke mögen es gerne kühl. Wenn es ihnen zu warm wird, wandern sie – sofern dies möglich ist – in höhere Lagen.



Oft werden die Wanderungen von Arten durch Zerschneidung von Naturräumen, etwa durch Straßen, Städte und landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen behindert. Aber selbst Arten, die neue klimatische passende Lebensräume erreichen, finden sich vermutlich in neuen Lebensgemeinschaften wieder, da nicht alle Arten simultan mitwandern.

In den Bergen können wir eine ähnliche Migration erleben. Pflanzen- und Tierarten sind dazu gezwungen, immer höher zu wandern, um in ihrem Temperaturoptimum zu bleiben.

Auf der Flucht in höhere Lagen

Im Gebirge nimmt die Temperatur bekanntlich mit zunehmender Höhe ab. Im Jahresmittel sind dies $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ pro 100 Höhenmeter. Somit entspricht der hierzulande gemessene Temperaturanstieg von $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ in den letzten Jahrzehnten einer Verschiebung der mittleren Temperaturverhältnisse um rund 250 Höhenmeter im Alpenraum. Dies ist insbesondere für Tier- und Pflanzenarten, die oberhalb der Baumgrenze leben, problematisch. Nicht alle Lebewesen des Alpenraums sind in der Lage, einfach nach oben zu ziehen.

Ein Beispiel: Murmeltiere reagieren empfindlich auf Wärme und weichen bereits in höhere Regionen der Alpen aus. Sie graben tiefe Höhlen für einen sicheren Winterschlaf. Allerdings wird mit zunehmender Höhe der Boden dünn und die Humusschicht reicht ab einer bestimmten Grenze nicht mehr für den Höhlenbau aus. Auch kleine Insekten wie Köcherfliegenlarven, Stelmückenlarven oder Hakenkäfer, die in Bergquellen leben, können nicht einfach höher wandern, da es in höheren Lagen keine Bergquellen mehr gibt.

Abbildung 41:
Murmeltiere reagieren empfindlich auf steigende Temperaturen in Folge des Klimawandels.





Voraussichtliche Folgen der Klimaerhitzung

Die Klimaerhitzung wirkt sich problematisch auf alpine Ökosysteme aus, auch wenn einige Arten kurzfristig von einer moderaten Erwärmung profitieren können. So können beispielsweise Gämsen und Steinböcke in schneeärmeren und wärmeren Wintern mehr Jungtiere durchbringen. Pro Grad Erwärmung verlängert sich die Vegetationsphase in den Alpen um etwa zwei Wochen. Die Vegetationsphase (oder auch Vegetationsperiode) umfasst jenen Teil des Jahres, in dem eine Pflanze wächst und aktiv ist. Mildere Winter bedeuten allerdings nicht automatisch, dass Bäume früher grün werden. Denn viele Arten sind auf kalte Ruhephasen angewiesen und bräuchten bei generell milden Temperaturen eine noch höhere Frühlingstemperatur, um auszutreiben. Einige Pflanzenarten der oberen Vegetationszonen, wie zum Beispiel der Gletscher-Hahnenfuß oder der Moos-Steinbrech, werden wohl von Zuzüglern von unten verdrängt werden, die größer sind und bei der Konkurrenz um Licht und Nährstoffe stärker sind.



Abbildung 42:
Der Moos-Steinbrech ist ein typischer Vertreter der hochalpinen Flora. Er ist durch die Klimaerhitzung zunehmend gefährdet.

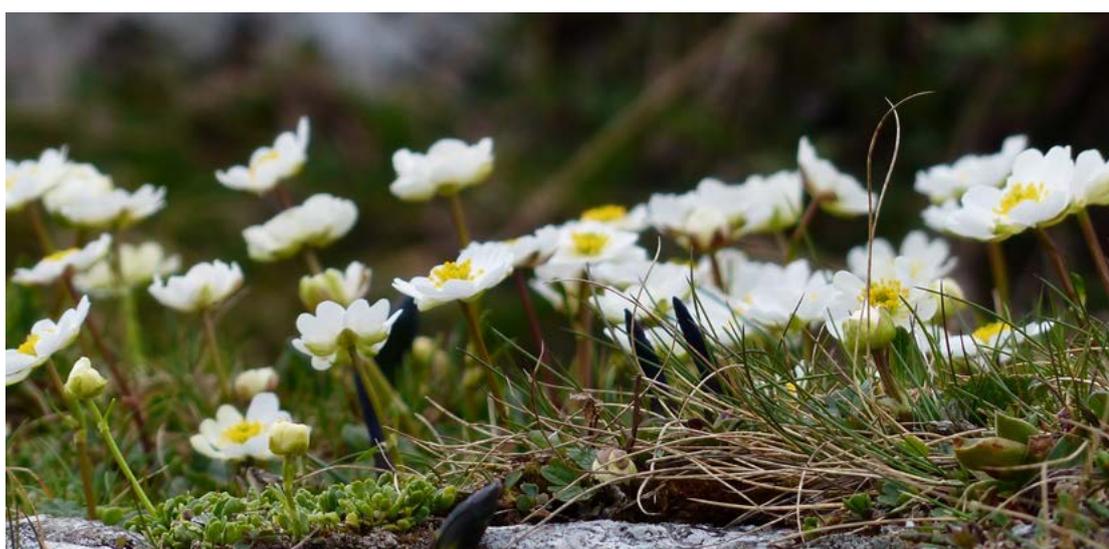


Abbildung 43:
Auch der Gletscherhahnenfuß ist eine typische Hochgebirgsart, die zu den Verlierern des Klimawandels zählt.

Bei einer Erwärmung der durchschnittlichen Temperatur um 3-4 °C ist mit noch drastischeren Folgen zu rechnen. In dem Fall würden sich die Flächen der verschiedenen Höhenstufen merklich verringern. Die alpine Stufe würde etwa um 63 Prozent zurückgehen, was einen dramatischen Lebensraumverlust zur Folge hätte.



Außerdem verändert sich das Relief, also die Oberflächenbeschaffenheit der Berge, mit einer deutlichen Zunahme der steileren Hänge. Diese (Gipfel-)Hänge wären im Sommer dann meist schnee- und eisfrei und als Untergrund für viele Pflanzen nicht mehr geeignet.

Klimawandel wirkt sich in den Alpen besonders stark aus

Generell haben Messungen ergeben, dass der Klimawandel in den europäischen Alpen stärker ausgeprägt ist als im globalen Durchschnitt. So sind die Temperaturen in den Alpen seit Ende des 19. Jahrhunderts bereits um durchschnittlich 2 °C gestiegen. Für an starke Kälte angepasste Arten würde es bei einer weiteren Erwärmung einfach zu warm werden. Sie könnten sich nicht schnell genug anpassen und würden aussterben. Bis zum Ende des 21. Jahrhunderts könnten so in den europäischen Alpen 60 Prozent der alpinen Blütenpflanzen aussterben.

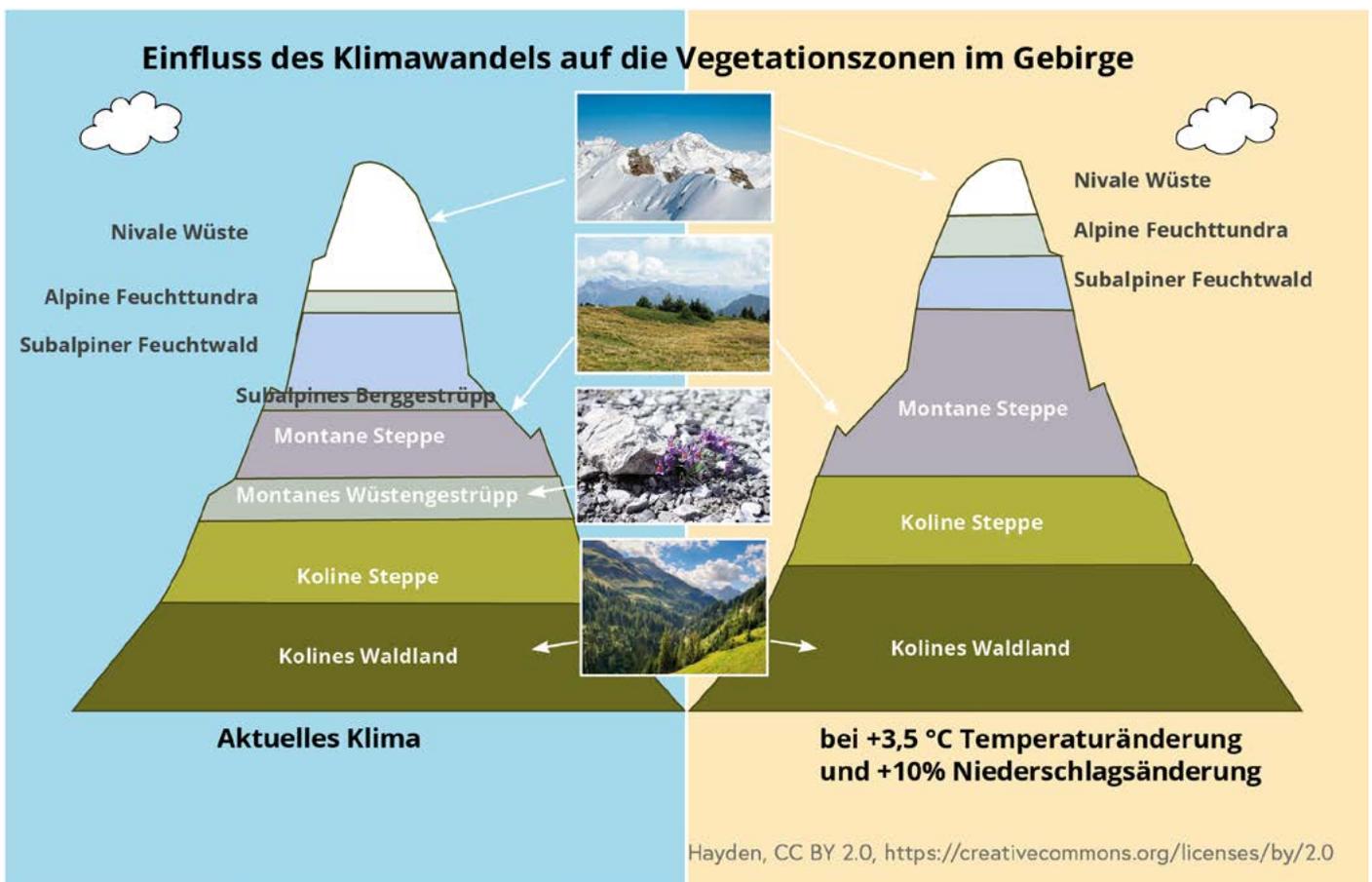


Abbildung 44:
Einfluss des Klimawandels
auf die Vegetationszonen
im Gebirge

Weiterführende Links

<https://www.br.de/klimawandel/klimawandel-alpen-berge-auswirkungen-100.html>

https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190719_OTS0037/klimawandel-bundesforstebauen-wald-der-zukunft



6 Aktivitäten

Einfluss des Klimawandels auf die Alpen

VS



Fantasiereise durch die Alpen

Beweggrund

Im Alpenraum wirkt sich der Klimawandel deutlich stärker aus als im globalen Mittel. In den Ostalpen stieg die Temperatur in den letzten 100 Jahren um knapp 2 °C an, global waren es etwas über 1°C. Durch die höheren Temperaturen verändern sich die Vegetationsstufen. In dieser Aktivität werden die Schüler:innen mit den verschiedenen Vegetationstypen und den Höhenstufen im Gebirge vertraut. Es soll ein Bewusstsein über die Veränderung der Vegetationstypen durch den Klimawandel geschaffen werden.

Zeitaufwand

1 UE

Materialien/Voraussetzungen

Text Fantasiereise



Abbildung 45:
Beispiel für die unterschiedlichen Vegetationsstufen in den Alpen.

Ablauf

Je nach Alter können im Vorfeld die unterschiedlichen Vegetationsstufen in den Alpen besprochen werden, alternativ kann direkt zur Fantasiereise gesprungen werden.

Zum Einstieg sollen sich die Kinder eine gemütliche Position suchen, in der sie einige Minuten verweilen können. Die Geschichte kann zum Beispiel auf dem Boden oder in einem Sitzkreis mit Pölstern vorgelesen werden. Die Kinder schließen ihre Augen und lauschen der Geschichte:



Fantasiereise

Du bist mit deiner Familie auf Urlaub. Für diesen Sommer habt ihr euch vorgenommen gemeinsam einen Berg zu erklimmen. Aber Bergsteigen ist nicht ungefährlich! Deswegen begleitet euch eine Bergführerin aus dem Tal, ihr Name ist Franziska. Ihr seid schon gestern Abend in das kleine Dorf im Tal angereist, um heute ganz früh mit der Wanderung starten zu können. Gestern war es so dunkel, dass du den Berg gar nicht sehen konntest, aber jetzt schaust du aus dem Fenster und siehst den riesigen Berg vor dir. Ganz oben auf der Spitze glitzert Schnee. Du freust dich so sehr auf den Berg, dass du dich so schnell wie möglich fertig machst. Vor dem Haus wartet schon deine Familie auf dich. Ihr seid bereit für das Abenteuer, das vor euch liegt.

Franziska trifft euch am Anfang des Wanderwegs, im Tal des kleinen Dörfchens. Obwohl ihr noch im Tal seid, liegt das Dorf auf 1.600 Metern ganz schön hoch – so hoch, als würde man den Wiener Stephansdom 12 Mal übereinander stapeln! Hier gibt es kaum noch Laubbäume, stattdessen siehst du viele Fichten, Tannen und Zirben. Die Nadelbäume riechen immer so schön nach Weihnachten!

Ihr geht lange durch einen Nadelwald. Der Anstieg ist ganz schön anstrengend und es wird immer kälter, aber trotzdem hast du Spaß. Wie viel es hier zu sehen gibt! Langsam wird der Wald immer lichter, bis er fast komplett aufhört. Hier stehen nur noch komische knorrige Bäume herum. „Das ist Krummholz“, sagt Franziska, als sie deinen verwunderten Blick sieht. Hier haben die Bäume keinen Schutz mehr vor der eisigen Kälte oder dem Wind, deswegen wachsen sie so seltsam, erklärt sie dir. Noch höher geht es, bald siehst du keine krummen Bäume mehr und auch kaum noch Sträucher. Nur noch Gras, einige Blumen und vereinzelte Sträucher kannst du entdecken.

Franziska zeigt euch einen Murmeltierbau und erklärt euch, dass die Tiere mehrere Meter tief graben können. Doch werdet ihr sie heute vermutlich nicht mehr zu Gesicht bekommen, denn Murmeltiere sind scheu und verschwinden bei Gefahr rasch in ihren Bauten. Außerdem gibt es hier immer weniger Murmeltiere, erzählt Franziska. Es wird ihnen nämlich zu warm und sie müssen in höhere Lagen ausweichen. Dort haben sie dann aber das Problem, dass die Erdschicht nicht tief genug ist, also können sie dort nur flache Bauten graben. Wenn ihr aufmerksam lauscht, vielleicht könnt ihr ein Pfeifen hören? Murmeltiere warnen einander durch schrille Pfiffe, wenn Gefahr droht. Ihr geht leise weiter und schaut, was es sonst noch alles zu entdecken gibt. Da leuchtet was im kargen Grün. Ist es eine pinke Alpenrose? Du willst sie dir genauer anschauen, doch da zeigt Franziska in den Himmel, du folgst ihrem Finger und siehst einen Steinadler. „Der König der Lüfte“ gleitet durch den wolkenlosen Himmel. Große Kreise zieht er und lässt sich schwerelos durch die Lüfte gleiten, ohne mit den Flügeln zu schlagen. Wachsam späht er nach unten und sucht den Boden nach potenzieller Beute ab. Langsam gleitet er weiter, bis er aus eurem Blickfeld verschwindet. Wow, einen Steinadler wolltest du immer schon mal sehen!

Jetzt kannst du die weiße Spitze des Berges ganz genau erkennen. Die Füße tun dir zwar schon weh und deine Zehenspitzen sind ganz kalt, doch auf dem letzten Stück eures Weges bekommst du neue Energie. Ihr kommt dem Gipfelkreuz immer näher. Hier kannst du nur noch vereinzelte Grasflecken erkennen, außerdem siehst du Felsen und Schnee! „Früher gabs hier viel mehr Schnee im Sommer“, sagt Franziska zu dir. „Doch seit es immer wärmer wird, schmilzt der Schnee immer schneller. Das ist für die Tiere und Pflanzen ein Problem, aber



auch für uns Menschen. Das Bergsteigen wird immer gefährlicher“, sorgt sich die Bergführerin. Als ihr den Gipfel erklimmt, denkst du über das nach, was dir Franziska erzählt hat. So wunderschön ist es hier auf dem Berg. Du hoffst, dass das auch noch ganz viele Generationen nach dir erleben können! Dann habt ihr den Gipfel endlich erreicht, das Dorf liegt jetzt winzig klein im Tal unter dir. Du erkennst die umliegenden Berge, die wie Kolosse in den Horizont reichen. Lange genießt ihr den wunderschönen Ausblick, während die Sonne immer tiefer sinkt. Dann brecht ihr auf, um in einer naheliegenden Hütte zu übernachten. Dort ist es lauschig warm und du trinkst eine heiße Schokolade und isst Käsespätzle. Danach fällst du todmüde ins Bett. Morgen werdet ihr zurück ins Tal wandern. Deine Augen fallen dir zu und als du wieder langsam aufwachst, sitzt du im Klassenzimmer.

Abschluss

Anschließend können Sie mit den Kindern besprechen, an welche Tiere und Pflanzen sie sich aus der Geschichte erinnern können und was sich in der Natur verändert hat, seitdem es wärmer wird?



7 Neobiota

Klimawandel und Neobiota

Tier- und Pflanzenarten haben sich im Laufe der Entwicklungsgeschichte – also über sehr lange Zeiträume hinweg – gut an die klimatischen Gegebenheiten ihres Lebensraumes angepasst. Im Zuge natürlicher Klimaschwankungen wanderten Tier- und Pflanzenarten immer wieder in für sie passende Gebiete ein und breiteten sich dort aus. So änderte sich die Artenzusammensetzung in einem Ökosystem im Laufe der Zeit immer wieder. Dieser Prozess ist bis heute nicht abgeschlossen, bekommt allerdings im Zuge des menschengemachten Klimawandels und der Globalisierung eine neue und dramatische Dynamik. Denn aktuell ändert sich das Klima so rasch, dass sich viele Tier- und Pflanzenarten nicht an die geänderten Bedingungen anpassen können. Viele Arten sind bereits zu neuen – kühleren – Standorten abgewandert. Arten, die sich nicht an die geänderten klimatischen Bedingungen anpassen oder in andere passende Gebiete auswandern können, sterben aus. Aber selbst Arten, die neue klimatisch passende Lebensräume erreichen, finden sich vermutlich in neuen Lebensgemeinschaften wieder, da nicht alle Arten simultan mitziehen. Manche Arten können sich gut in neuen Gebieten etablieren und die dort heimischen Arten verdrängen.

Abbildung 46:
Rote Wegschnecke oder
Spanische Wegschnecke?
Die beiden Arten sind nicht
leicht zu unterscheiden.
Die eingeschleppte Spa-
nische Wegschnecke hat
die Rote Wegschnecke in
den letzten Jahrzehnten in
unseren Breiten weitge-
hend verdrängt.



Grundsätzlich versteht man unter Neobiota Tier- (Neozoen) und Pflanzenarten (Neophyten), die sich seit der „Entdeckung“ Amerikas im Jahr 1492 in einem für sie neuen Gebiet angesiedelt haben. Der Klimawandel ist einer der Gründe für die Ansiedlung gebietsfremder Arten in neuen Gebieten. Viele Arten werden außerdem durch verstärkte Transport- und Reisetätigkeit des Menschen verbreitet (Hemerochore).



Neobiota als Gewinner:innen des Klimawandels

Viele Neobiota aus dem Süden profitieren bei uns von zunehmend höheren Temperaturen oder kommen mit Trockenheit besser klar, da sie oft über eine hohe Anpassungsfähigkeit und ein großes Ausbreitungspotential verfügen. Sie zählen somit zu den Gewinnerinnen des Klimawandels und haben einen Konkurrenzvorteil gegenüber heimischen Arten. Wird das Klima immer wärmer, können sich etablierte Neobiota weiter ausbreiten und stabile Populationen aufbauen. Eingeschleppte gebietsfremde Arten können auf ihren neuen Lebensraum negative ökologische Auswirkungen haben. Global betrachtet gelten die sogenannten invasiven Arten, also gebietsfremde Arten, die sich im neuen Lebensraum ausbreiten und schädlich auf andere Lebewesen und Ökosysteme auswirken, als eine der wichtigsten Ursachen für den Verlust von Artenvielfalt. Wie bereits erwähnt, können oftmals gerade gebietsfremde Arten klimatischen Änderungen rascher folgen. Insbesondere wärmeliebende, anpassungsfähige Arten profitieren von Lebensraumänderungen. Ein bekanntes Beispiel ist Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*), auch als Ragweed bekannt. Diese hoch allergene Pflanze, die ursprünglich aus Nordamerika stammt, wurde bereits im 19. Jahrhundert nach Europa gebracht, wo sie sich zunächst im Mittelmeerraum ansiedelte. In Österreich hat sie sich erst um die Jahrtausendwende etabliert.

Nicht alle Neobiota sind invasiv

Der Mensch transportiert seit jeher Arten an neue Orte – zum Teil absichtlich, teilweise unabsichtlich. So wurden 63 Prozent der europäischen Neophyten absichtlich als Zier- oder Kulturpflanze nach Europa gebracht. Von den meisten der gut 12.000 etablierten Neobiota in Europa geht keine Gefahren für die Ökosysteme oder die menschliche Gesundheit aus und sie haben keine negativen wirtschaftlichen Auswirkungen.



Abbildung 47:
Der Schmetterlingsflieder dient Tagfaltern und anderen Tieren als wertvolle Nahrungsquelle. Er kann sich allerdings invasiv ausbreiten und heimische Pflanzen verdrängen.

Mitunter haben Neobiota positive Effekte auf bestehende Ökosysteme, da sich neue Zusammenhänge zwischen den Lebewesen sowie ein erweitertes Nahrungsnetz bilden können. Ein Beispiel für eine Art, die sowohl positive als auch negative Auswirkungen auf Ökosysteme haben kann, ist der Schmetterlingsflieder (*Buddleja davidii*) aus China. Er kann durch seine invasive Ausbreitung heimische Pflanzen verdrängen, gleichzeitig ist er eine wertvolle Nahrungsquelle für langrüsselige Bestäuber wie Tagfalter.



Etwa 10-15 Prozent aller nicht-heimischer Arten gelten als invasiv. Diese Arten verursachen ökologische Probleme, mitunter auch wirtschaftliche Schäden. So überträgt der aus Amerika eingeführte Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) die Krebspest auf heimische Krebse wie etwa den Edelkrebs (*Astacus astacus*). Die Krebspest ist eine für den Edelkrebs tödlich verlaufende Pilzkrankung. Der Edelkrebs gilt in Österreich inzwischen als höchst gefährdet – der Signalkrebs ist hingegen in großen Mengen anzutreffen.

Abbildung 48:
Der Signalkrebs (Bild)
aus Amerika überträgt
die Krebspest auf den
heimischen Edelkrebs.
CC BY-SA 3.0, [commons.
wikimedia.org/w/index.
php?curid=25113795](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25113795)



Ein weiterer negativer Effekt ist die Minderung von Ernten. So kann der aus Amerika eingeschleppte Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera*) für bis zu 1/3 der Ertragseinbußen im Maisanbau verantwortlich sein. Um den Maiswurzelbohrer einzudämmen, werden große Mengen Insektizide auf den Feldern ausgebracht, was zu weiteren ökologischen Problemen und Biodiversitätsverlust führt.

Die EU hat bereits eine „Blacklist“ der unerwünschten Arten zusammengestellt. Auf dieser finden sich 88 invasive Tier- und Pflanzenarten, von denen 32 in Österreich vorkommen (Stand 2024). Diese Neobiota dürfen nicht vorsätzlich:

- in die, aus der und innerhalb der Union befördert werden,
- gehalten oder gezüchtet werden,
- in Verkehr gebracht oder in die Umwelt freigesetzt werden,
- verwendet oder getauscht werden.

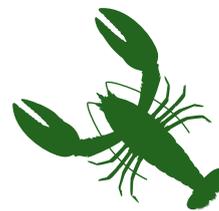
Abbildung 49:
Der Maiswurzelbohrer
wurde aus Amerika ein-
geschleppt.





7 Aktivitäten

Neobiota



VS

Auf Tuchfühlung: Neue Arten in unserem Ökosystem

Beweggrund

Neobiota werden unsere Ökosysteme in Zukunft immer stärker beeinflussen. Nicht nur durch die aktive Einbringung in neue Habitate durch den Menschen sondern auch durch die Migration, bedingt durch Klimaerhitzung, finden sich immer mehr gebietsfremde Arten vor unserer Haustüre. Welche Konsequenzen dies mit sich bringen kann, soll in dieser Übung erarbeitet werden. Die Schüler:innen erhalten nicht nur Informationen zu eingebrachten Arten, sie lernen außerdem Zusammenhänge zwischen Lebensräumen von Menschen, Tieren und Pflanzen kennen und untersuchen Veränderungen in geografischen Räumen.

Zeitaufwand

1 - 2 UE

Materialien/Voraussetzungen

PowerPoint-Präsentation – Download verfügbar unter: klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/

Ablauf

Zum Einstieg zeigt die Lehrkraft die PowerPoint-Präsentation. Es wird je ein Bild gezeigt, die Kinder dürfen raten, ob diese Art heimisch ist oder ob es sich um einen Neobionten handelt. Außerdem wird erkundet, woher diese Art stammen könnte, und wie sie nach Europa gekommen ist. Auf der folgenden Folie befinden sich jeweils Informationen zu der gezeigten Art und wie diese sich nach Europa verbreitet hat. Zusätzlich wird eine heimische, gefährdete Art gezeigt (Gelbbauchunke), die durch Neobiota unter Druck gerät. Folgende Arten werden präsentiert: Waschbär, Roter Amerikanischer Sumpfkrebs, Riesenbärenklau, Hausmaus, Asiatischer Marienkäfer, Kartoffel, Gelbbauchunke.

Die wichtigsten Erkenntnisse

- Die meisten Arten sind mithilfe des Menschen in ihre neuen Verbreitungsgebiete gelangt.
- Viele Arten wurden mit Absicht transportiert, zum Beispiel, um sie in der Landwirtschaft zu nutzen (Kartoffeln, Tomaten).
- Viele Arten sind als „blinde Passagiere“ gereist, zum Beispiel Insekten und Schnecken mit importierten Zierpflanzen oder Muscheln am Rumpf von Schiffen.



Abbildung 50:
Der Rote Amerikanische Sumpfkrebs kommt ursprünglich aus Nordamerika und wurde durch den Menschen nach Europa eingeführt.



Der Begriff „Einbringung“ bezieht sich darauf, dass die Ausbreitung der Art durch den Menschen verursacht wurde. Diese Ausbreitung ist abzugrenzen von der natürlichen Ausbreitung und Wanderung von Arten.

Im Anschluss an die Präsentation kann besprochen werden, was die Einbringung von Arten für die Natur in den neuen Verbreitungsgebieten bedeuten könnte.

Mögliche Fragen lauten:

- Welche Folgen könnte es für die Natur im „neuen“ Verbreitungsgebiet haben, wenn sich neue Arten ansiedeln?

negativ: Heimische Arten werden verdrängt.

neutral: Es zeigen sich keine relevanten Auswirkungen für das Ökosystem.

positiv: Neue Nahrungsnetze entstehen, die vorteilhaft für heimische Arten sind.

- Könnte das nützlich sein – zum Beispiel für die Menschen?

Viele Neobiota werden von uns Menschen als Nahrungsmittel verwendet (z.B.: Tomate, Kartoffel).

- Könnte das ein Problem darstellen – für Tiere, Pflanzen und Menschen?

Neobiota können sich oft sehr gut an ihre neue Umgebung anpassen, dadurch stellen sie eine Konkurrenz für heimische Arten dar. Durch die Klimaerhitzung gibt es viele heimische Arten, die sich nur schwer an das heißere Klima anpassen können. Neobiota können viele unterschiedliche Folgen für Ökosysteme haben. Wichtig ist, dass Maßnahmen gefunden werden, um mit den negativen Konsequenzen umzugehen.

Abschluss

Zum Abschluss werden die Erkenntnisse zusammengefasst. Diese können folgendermaßen lauten:

Die neuen Arten könnten...

- sich einander Konkurrenz machen (zum Beispiel um Raum oder Nahrung),
- nützlich sein für den Menschen (etwa in der Landwirtschaft),
- sich ins Ökosystem einfügen, ohne besonderen Schaden oder Nutzen,
- Krankheiten übertragen oder verursachen (bei anderen Tieren und Pflanzen oder beim Menschen).

Quelle Aktivität: <https://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/was-sind-fremde-arten> – sie ist unter <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> lizenziert.

8 Vielfalt vor der Haustür



Artenvielfalt in Österreich

Im mitteleuropäischen Vergleich ist Österreich eines der artenreichsten Länder. Rund 68.000 Arten, darunter ca. 54.000 Tierarten und 3.462 Farn- und Blütenpflanzen, kommen in Österreich vor. Dabei gibt es rund 600 Tier- und 150 Pflanzenarten ausschließlich in Österreich.

Leider schwindet die Artenvielfalt auch in Österreich. Die Gründe dafür sind vielfältig – doch gemeinsame Ursache ist stets der Mensch. Durch Land-, Forst- und Viehwirtschaft sowie die zunehmende Urbanisierung und Bodenversiegelung werden die Lebensräume von Tieren und Pflanzen immer stärker dezimiert. Aber auch die Klimaerhitzung sowie konkurrenzstarke Neobiota (siehe Kapitel 7) stellen eine zunehmende Bedrohung für die heimische Flora und Fauna dar. Die durch die Internationale Union zur Erhaltung der Natur (IUCN – International Union for Conservation of Nature) erstellte „Rote Liste“ soll auf das Problem aufmerksam machen und den Verlust der Artenvielfalt veranschaulichen. Rote Listen bieten einen umfassenden Überblick über den Gefährdungsstatus von Arten in einer bestimmten Region. In Österreich sind mehr als die Hälfte aller Amphibien und Reptilien stark gefährdet sowie knapp die Hälfte aller Fische und ein Drittel aller Vögel und Säugetiere. Von den insgesamt rund 3.460 Farn- und Blütenpflanzen stehen 1.274 auf der Roten Liste.



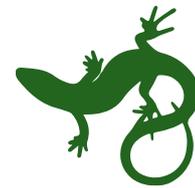
Abbildung 51:
Der in Österreich vorkommende Sterlet ist laut IUCN vom Aussterben bedroht. Der Rückgang von Laichplätzen, Überfischung und Wasserverschmutzung haben zu einer deutlichen Reduktion der Bestände geführt.

Eine intakte Biodiversität wäre ein wichtiger Beitrag, die Klimakrise abzumildern. Durch die Bewahrung oder Renaturierung von Habitaten wird nicht nur Kohlenstoff gebunden, es können auch Folgen von Klimakatastrophen gemildert werden. Ein intakter Wald kann beispielsweise einer Überflutung besser standhalten, und die Auswirkungen für betroffene Gebiete mildern.



8 Aktivitäten

Vielfalt vor der Haustür



VS

Wir helfen den Insekten – Insektenhotel bauen

Beweggrund

Insekten sind ein wesentlicher Bestandteil des ökologischen Gleichgewichts, sie helfen nicht nur Blüten zu bestäuben, sondern fressen auch Schädlinge. Doch immer mehr Insekten sind vom Aussterben bedroht. Dabei sind sie überaus wichtig für das Gleichgewicht in unserer Natur. Bei dieser Übung sollen die Kinder aktiv Natur- und Klimaschutz betreiben. Ein Insektenhotel kann den Tieren beim Überleben helfen, es fungiert sowohl als Nisthilfe als auch als Überwinterungsmöglichkeit.

Am besten lässt sich dieses Projekt im Rahmen des Werkunterrichts über mehrere Einheiten hinweg bearbeiten. Da einige Werkzeuge wie Säge, Akkuschauber etc. gebraucht werden, ist es hilfreich, wenn gewisse Arbeiten entweder im Vorfeld von der Lehrkraft übernommen werden oder eine weitere Aufsichtsperson mithilft. Für die verschiedenen Arbeitsschritte können die Kinder in Gruppen eingeteilt werden.

Zeitaufwand

2 UE

Ablauf

Die Vorlage für folgende Bauanleitung stammt aus einem GEOlino Artikel. Hier finden Sie die genaue Bauanleitung, in der die einzelnen Arbeitsschritte mit Bildern erklärt sind:

<https://www.geo.de/geolino/basteln/13490-rtkl-basteltipp-insektenhotel>

Im folgenden Abschnitt sind die Arbeitsschritte zusammengefasst, die besonders gut mit Kindern umgesetzt werden können. Voraussetzung für das Insektenhotel ist ein Rahmen, in den die unterschiedlichen Elemente eingefügt werden können. Am besten wird dieser im Vorfeld von einer Lehrkraft gebaut.

Gruppe 1:

Hohlziegelheim für Mauerbienen

Materialien: Hohlziegel, dünnes, hartes Stöckchen (etwa 4 mm Durchmesser), Gips und Wasser

Arbeitsschritte: Der Gips wird mit Wasser zu einer halbfesten Masse verrührt. Diese wird in die Löcher des Hohlziegels gefüllt. Dann werden mit dem Stöckchen mehrere etwa 6 cm tiefe Niströhren in den noch weichen Gips gestochen.

Gruppe 2:

Das „Blumentopfzimmer“ für Käferlarven

Materialien: Blumentopf mit 12 cm Durchmesser, Stroh, Schnur zum Befestigen

Arbeitsschritte: Zwei Handvoll Stroh werden zu einem Bündel geschnürt und in den Blumentopf gesteckt. Die Schnur wird durch das Loch im Blumentopfboden gezogen. Damit kann dann das „Blumentopfzimmer“ befestigt werden. Neben Käferlarven werden sich dort auch Florfliegen und Ohrwürmer wohlfühlen.

Abbildung 52: „Blumentopfzimmer“ für Käferlarven





Gruppe 3:

Die Konservendose für Wildbienen

Materialien: leere Konservendose, hohle Pflanzenstängel wie Schilf, Holunder oder Bambus, trockenes Gras oder Stroh, Hammer, dünner Handbohrer, Holzsäge

Arbeitsschritte:

Zunächst werden die hohlen Stängel auf die Höhe der Konservendose gekürzt, für die harten Stängel wird dafür die Holzsäge verwendet. Im nächsten Schritt wird die Dose sehr dicht mit den gekürzten Stängeln gefüllt. Das ist wichtig, damit Vögel die einzelnen Stängel nicht so leicht herausziehen können. Harte Stängel können mit dem Hammer fest in die Dose geklopft werden, weiches Schilfrohr wird möglichst fest hineingestopft.

Die Stängel sollten jeweils mindestens 8 bis 10 cm lange Röhren aufweisen. Sind diese in kürzeren Abständen durch Halmknoten getrennt, können sie mit dem dünnen Handbohrer vorsichtig durchbohrt werden. Ansonsten werden das die Mauerbienen mitunter auch selbst machen.

Als Variante kann man die Dose mit Stroh oder trockenem Gras füllen – dann bietet sie ein neues Zuhause für Florfliegen, Käferlarven und Ohrwürmer.

Gruppe 4:

Die Käfer-Korb-Lobby

Materialien: kleiner Spankorb mit Henkel, Stroh, Kneifzange, Hasendraht

Arbeitsschritte:

Der Korb wird zum Rand mit Stroh oder Heu (getrocknete Gräser und Kräuter) vollgefüllt. Der Hasendraht wird mit der Zange zurechtgeschnitten und so auf dem Korb befestigt, dass das Stroh bzw. Heu nicht herausfällt. Um den Draht gut befestigen zu können, lässt man beim Abschneiden ein paar Drahtenden stehen. Diese werden dann so um den Rand gebogen, dass der Draht den Korb wie ein Deckel umschließt.

Gruppe 5:

Die Florfliegen-Suite

Materialien: 6er-Eierkarton, rote Plakatfarbe, Stroh oder trockenes Gras, Schere und eine Schnur zum Befestigen

Arbeitsschritte:

Der Eierkarton wird auf der Unterseite mit roter Farbe bemalt. Durch diese Signalfarbe werden vor allem Florfliegen angelockt. Mit der Schere werden die sechs kleinen jeweils mittig angeordneten Ausbuchtungen auf der Unterseite des Eierkartons eingeschnitten. Dann wird der Karton in den Vertiefungen (die sonst für die Hühnereier vorgesehen sind) mit Stroh und Gras gefüllt und zugeklappt. Neben den Florfliegen werden sich Käferlarven und Ohrwürmer in der Suite wohlfühlen.



Abbildung 53:
Konservendose für Wildbienen



Abschluss

Zum Schluss werden die einzelnen Elemente in den Rahmen eingefügt und befestigt. Am besten wird das Insektenhotel auf dem Schulgelände platziert. Dann können die Kinder das Hotel und seine Bewohner über einen längeren Zeitraum hinweg beobachten.

Quelle Aktivität: <https://www.geo.de/geolino/basteln/13490-rtkl-basteltipp-insektenhotel>



Seedbombs basteln

Beweggrund

Vor allem Insekten sind stark von dem Verlust der Biodiversität betroffen. Es gibt immer weniger natürliche Wiesen, die so wichtig für das Überleben von Bienen und Schmetterlingen sind. Durch das gemeinsame Basteln von Seedbombs können die Kinder spielerisch einen Beitrag zur natürlichen Artenvielfalt leisten, einen Einblick in ökologische Zusammenhänge erlangen und sich an der Vielfalt der gesäten Blumen und Kräuter erfreuen.

Zeitaufwand

1 UE

Material

Menge für eine Klasse (ca. 25 Kinder)

- ca. 500 g Tonerde (z.B. Heilerde)
- ca. 1 kg Kompost-/Blumenerde
- ca. 10 Teelöffel voll Blumen- und Kräutersamen (Saatgut verschiedener heimischer Blumen und Kräuter)
- Wasser
- Sieb (Kompostsieb)
- 2 oder mehrere Schüsseln
- Zeitungspapier

Ablauf

Als Vorbereitung wird die Kompost- oder Blumenerde grob gesiebt (mit einem Kompostsieb) und mit der Tonerde vermischt. Dann wird das Erdgemisch auf die Schüsseln aufgeteilt. Gemeinsam mit den Kindern wird im nächsten Schritt das Saatgut in die Schüsseln gegeben und mit der Erde vermischt. Dann wird nach und nach Wasser zugegeben, bis die richtige Konsistenz erreicht ist – nicht zu flüssig, nicht zu trocken. Dann werden Kugeln, in der Größe von Walnüssen, mit den Händen geformt und anschließend zum Trocknen auf dem Zeitungspapier platziert. Die Seedbombs sollten einige Tage trocknen bis sie zum Einsatz bereit sind.



Abschluss

Gibt es in der Nähe der Schule Brachflächen oder ungemähte Wiesen? Dann können die Seedbombs zum Beispiel dort ausgeworfen werden. Sonst können sie natürlich im eigenen Garten oder im Blumentopf am Fensterbrett platziert werden. Vielleicht können Sie im Schulgarten eine „Wilde Ecke“ einrichten. Das kann eine kleine Wiesenfläche sein, die nur selten gemäht wird. Insekten und andere kleine Tiere können dort Nahrung und Unterschlupf finden.

Abbildung 54:
Seedbombs oder Samen-
kugeln basteln macht
Spaß und trägt zur Bio-
diversität bei.



Pflanzen- und Tiertagebuch

Beweggrund

Durch den Klimawandel fängt der Frühling bei uns immer früher an. Das lässt sich gut an den Pflanzen vor der Haustüre beobachten. Durch die genaue Auseinandersetzung mit der Entwicklung von Pflanzen lernen die Kinder, die Auswirkungen des Klimawandels besser zu verstehen.

Zeitaufwand

2 UE (langfristiges Projekt)

Material

Arbeitsblatt (mehrere Kopien pro Kind bzw. Gruppe), Maßband

Ablauf

Die Lehrkraft startet die Stunde mit der Frage: „Wann kommen die ersten Kräuter und Blumen nach dem Winter aus der Erde?“ Die Kinder nennen ihre Ideen und Erfahrungen.

Die Lehrkraft fragt weiter: „Wie beeinflusst der Klimawandel die Entwicklung von Pflanzen?“ Es kann unter anderem darauf eingegangen werden, dass Pflanzen früher austreiben, wenn die Temperaturen vorzeitig steigen.

Auftrag

Anschließend erhalten die Kinder folgenden Auftrag:

Suche dir einen Ort mit Pflanzen aus, wo du dich nach Möglichkeit täglich aufhältst (zum Beispiel: im Schulgarten, auf deinem Schulweg, im Park, in einem Garten oder Innenhof). An diesem Ort wählst du einige Exemplare von verschiedenen Pflanzenarten aus (zum Beispiel Löwenzahn, Ahorn, Schneeglöckchen, ein Holunderstrauch, ...). Nun besuchst du deine Pflanzen täglich und notierst deine Beobachtungen. Deine Beobachtungen sollen beinhalten:

- ⇒ **Wie groß ist die Pflanze?** (kleine abmessen, große schätzen)
- ⇒ **Hat die Pflanze Knospen oder Blüten?** (wenn möglich Anzahl, Farbe)
- ⇒ **Wie sehen die Blätter der Pflanze aus?** (Form, Anzahl, Größe)

Nun sollen die Kinder die Pflanzen über einen längeren Zeitraum hinweg beobachten: Von einer Woche bis zu mehreren Monaten kann ein beliebiger Zeitraum gewählt werden. Am besten funktioniert es, wenn die Kinder ihre Beobachtungen immer wieder in der Klasse teilen dürfen.

Die Aufgabe kann auch als Gruppenarbeit ausgeführt werden.

Abschluss

Die Schüler:innen teilen ihre Erfahrungen und beschreiben, wie sich die Pflanzen im Laufe der Untersuchungen verändert haben. Abschließend kann die Frage gestellt werden: „Wenn ihr die gleiche Untersuchung im gleichen Zeitraum in 20 Jahren noch einmal machen würdet, was würdet ihr erwarten und warum?“

Arbeitsblatt

Besuche deine ausgewählten Pflanzen an verschiedenen Tagen und notiere deine Beobachtung

Beispiel:

Pflanzenname	Löwenzahn		
Datum	31.8.	°C	25
Wetter	Sonne		
Beobachtungen	Eine Blüte Zwei Knospen 15 cm groß		

Pflanzenname

Datum	°C	Wetter

Datum

°C	Wetter

Beobachtungen

.....
.....
.....
.....

Pflanzenname

Datum	°C	Wetter

Datum

°C	Wetter

Beobachtungen

.....
.....
.....
.....

Pflanzenname

Datum	°C	Wetter

Datum

°C	Wetter

Beobachtungen

.....
.....
.....
.....

Quellenangaben

Quellen Kapitel 1

Fischer, Frauke; Oberhansberg, Hilke (2020): Was hat die Mücke je für uns getan? Endlich verstehen, was biologische Vielfalt für unser Leben bedeutet. oekom.

Götzl, Martin; Kruess, Andreas; Essl, Franz (2013): Was leistet Biodiversität für die Anpassung von der vom Klimawandel betroffenen menschlichen Gesellschaft? S232 f. In: Essl F., Rabitsch W. (Hrsg.): Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer.

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (2021): [IPBES-IPCC Workshopbericht Biodiversität und Klimawandel. www.ufz.de/export/data/2/254782_Workshop-Bericht_FINAL_1.pdf](http://www.ufz.de/export/data/2/254782_Workshop-Bericht_FINAL_1.pdf)

Intergovernmental Science-Policy Plattform on Biodiversity and Ecosystem Services, IPBES (2018): Report „Biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen in Europa und Zentralasien. Zusammenfassung für Politische Entscheidungsträger*innen“ (https://ipbes.net/system/files/2021-02/20210212_spm_eca_2019_de.pdf)

Intergovernmental Science Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2021): IPBES-IPCC Co-sponsored Workshop Report on Biodiversity and Climate Change. (https://zenodo.org/record/5101125/files/2021%20IPCC-IPBES_scientific%20outcome_V10_SINGLE.pdf?download=1)

Klimabündnis Österreich (2019): Klimafakten.Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln. Unterrichtsmaterialien für Pädagoginnen und Pädagogen der 9. bis 12. Schulstufe.

PLOS One (2023): journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0293083

Settele, Josef (2020): Die Tripple Krise. Artensterben, Klimawandel, Pandemien. Edel.

TTN Institut Technik-Theologie-Naturwissenschaften an der Ludwig-Maximilians-Universität München: www.pflanzen-forschung-ethik.de/kontexte/biodiversitaet-oekologie.html
Universität Wien: <https://medienportal.univie.ac.at/uniview/semesterfrage/artenvielfalt/> (abg. 2021)

Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/naturschutz/rotelisten>

Quellen Kapitel 2

BMK (Hg.) (2022): Klimawandelanpassung und Biodiversität. Anpassung an den Klimawandel geht mit Naturschutz Hand in Hand.

BMK: https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/klimaschutz/anpassungsstrategie/oe_strategie.html

Europäische Union: ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_2624

Europäische Union: eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52018DC0395

Europäische Kommission: Fragen und Antworten zur Biodiversitätsstrategie 2030 https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_20_886

Fischer, Frauke; Oberhansberg, Hilke (2020): Was hat die Mücke je für uns getan? Endlich verstehen, was biologische Vielfalt für unser Leben bedeutet. oekom.

Götzl, Martin; Kruess Andreas, Essl Franz (2013): Was leistet Biodiversität für die Anpassung

von der vom Klimawandel betroffenen menschlichen Gesellschaft? S. 232f. In: Essl Franz, Rabitsch Wolfgang (Hrsg.): Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer.

Grassberger, Martin (2021): Das unsichtbare Netz des Lebens. Wie Mikrobiom, Biodiversität, Umwelt und Ernährung unsere Gesundheit bestimmen.

Grassberger, Martin (2019): Das leise Sterben. Warum wir eine landwirtschaftliche Revolution brauchen, um eine gesunde Zukunft zu haben.

Wikipedia: de.wikipedia.org/wiki/Kohlenstoffsенke

Quellen Kapitel 3

BMK: https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/2024/0619_renaturierungsgesetz.html

Der Standard: www.derstandard.at/story/2000134039241/erneuerbare-energie-schnell-umsteigen-aber-nicht-kopflos

Europäische Kommission: ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_20_886

Europäische Kommission: https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_de

Europäisches Parlament: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20240223IPR18078/parlament-ja-zur-renaturierung-von-20-der-land-und-meeres-flachen-der-eu>

Europäischer Rat: www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/

IPBES-IPCC (2021): Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services IPBES-IPCC, Scientific outcome of the IPBES-IPCC cosponsored workshop on biodiversity and climate change, Bonn: IPBES Sekretariat.

Informationsdienst Wissenschaft: idw-online.de/de/news781560

Mercator Research Institute: idw-online.de/de/news781560

Naturefund: www.naturefund.de/artikel/news/klima_und_biodiversitaetskrise_eng_verbunden

Weltbiodiversitätsrate (IPBES) www.de-ipbes.de/de/Globales-IPBES-Assessment-zu-Biodiversitat-und-Okosystemleistungen-1934.html

WWF: blog.wwf.de/biodiversitaet-strategie-eu/

Quellen Kapitel 4

Abenteuer Regenwald: <https://www.abenteuer-regenwald.de/>

Cornelsen: <https://www.cornelsen.de/magazin/beitraege/poetry-slam-im-unterricht>

Gonstalla, Esther (2021): Das Waldbuch Alles, was man wissen muss in 50 Grafiken. oekom.

Klimabündnis Österreich (Hg.) (2018): Klima, was ist das? Unterrichtsmaterialien für Pädagog:innen der 2.-5. Schulstufe.

Klimabündnis Österreich (Hg.) (2019): Klimafakten.Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln. Unterrichtsmaterialien für Pädagog:innen der 9.-12. Schulstufe.

National Geographic: <https://www.nationalgeographic.de/video/tv/wissen-kompakt-regenwelder> (2022)

Neongreen Network: <https://erdgespraechen.net/>

Reichholf H., Josef; Brandstetter, Johanne (2021): Regenwälder. Ihre bedrohte Schönheit und wie wir sie noch retten können. Aufbau.

Rodd, Tony; Stackhouse, Jennifer (2007): Bäume. Wissen neu erleben. blv.

Schutzgemeinschaft deutscher Wald: <https://www.sdw.de/ueber-den-wald/waldwissen/wald-international/> (6/22)

Science direct: <https://doi.org/10.1016/j.rse.2017.12.002> (6/2022)

Statistik Austria: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1171895/umfrage/verteilung-der-globalen-waldflaeche-nach-klimazonen/> (6/22)

Wikipedia https://de.wikipedia.org/wiki/Tropischer_Wald (6/2022)

Zipper, Anna (2016): Der tropische Regenwald: Bedeutung und ressourcenschonende Nutzung eines bedrohten Ökosystems. Vwa. Wien.

Quellenangaben Kapitel 5

Alfred-Wegener-Institut: <heimische-auster.de/de/schueler/austernriffe-oekosystemleistungen>

Bayrischer Rundfunk: www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/riff-korallen-meeres-biologie-100.html

IPCC (2021): Sonderbericht 1,5 °C Globale Erwärmung – Zusammenfassung für Politische Entscheidungsträger:innen.

Kegel, Bernhard (2021): Die Natur der Zukunft. Tier- und Pflanzenwelt in Zeiten des Klimawandels. Dumont.

Klimabündnis Österreich (Hg.) (2019): Klimafakten.Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln. Unterrichtsmaterialien für Pädagoginnen und Pädagogen der 9. bis 12. Schulstufe. Wien.

Radiosendung mit Arbeitsblättern:

Spektrum der Wissenschaft: www.spektrum.de/news/koennen-probiotika-korallen-widerstandsfaehiger-machen/1592752

Wikiwand: www.wikiwand.com/de/Gro%C3%9Fes_Barriereriff

WissensWerte Erklärfilm: youtu.be/6N3pCsfae60

WWF: <https://www.wwf.ch/sites/default/files/doc-2017-09/2009-10-lehrmittel-klima-korallenriff.pdf>

Quellen Kapitel 6

ARD alpha: <http://www.br.de/klimawandel/klimawandel-alpen-berge-auswirkungen-100.html>

Deutscher Alpenverein: https://www.alpenverein.de/artikel/hohenstufen-der-alpen_b357eec5-01a6-4c3e-96a7-add6683313b4

Klimabündnis Österreich (Hg.) (2024): Klimafakten.Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln. Unterrichtsmaterialien für Pädagog:innen der 9.-12. Schulstufe.

Naturpark Ötztal: <https://www.naturpark-oetztal.at/wissen/pflanzen-tiere-lebensraeume/pflanzen-hoehenstufen-lebensraeume/>

OECD (2007): Klimawandel in den Alpen. Anpassung des Wintertourismus und des Naturgefahrenmanagements.

OTS, Österreichischer Pressedienst: https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190719_OTS0037/klimawandel-bundesforste-bauen-wald-der-zukunft

Schröder, Jens und Wolff, Markus (2021): Die Alpen, in: GEOkompakt 67/2021.

Quellen Kapitel 7

Bundesamt für Naturschutz: <https://neobiota.bfn.de/grundlagen/auswirkungen-gefahren-und-bedeutung.html>

BMUV: <https://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/was-sind-fremde-arten>

Klimabündnis Österreich (Hg.) (2024): Klimafakten. Klimawandel. Vom Wissen zum Handeln. Unterrichtsmaterialien für Pädagog:innen der 9.-12. Schulstufe.

Kromp-Kolb H., Formayer H. (2018): + 2 Grad. Warum wir uns für die Rettung der Welt erwärmen sollten, Molden.

NABU: <https://berlin.nabu.de/tiere-und-pflanzen/pflanzen/neophyten/30419.html>

Quelle Aktivität: <https://www.umwelt-im-unterricht.de/unterrichtsvorschlaege/was-sind-fremde-arten>, sie ist unter <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> lizenziert.

Umweltbundesamt: <https://www.neobiota-austria.at/ias-unionsliste>

Quellen Kapitel 8

Blühendes Österreich: <https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/rote-liste-oesterreich-die-alarmanlage-der-natur>

BMK: <https://www.biologischevielfalt.at/biodiversitaet-in-oesterreich/chm-arten/chm-arten-vielfalt>

BMZ: <https://www.bmz.de/de/themen/biodiversitaet/klimaschutz>

Convention on Biological Diversity: <https://www.cbd.int/climate/intro.shtml>

IUCN: <https://www.iucnredlist.org/>

Österreichische Akademie der Wissenschaften: <https://www.oeaw.ac.at/news/artenvielfalt-in-oesterreich-nimmt-drastisch-ab>

Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/naturschutz/rotelisten/downloads-rl-tiere>

Abbildungsverzeichnis

Grafiken und Icons: Freepik, eigene Darstellungen

Abb. 1: Quelle: ourworldindata.org/fossil-fuels, eigene Darstellung

Abb. 2: Eigene Darstellung

Abb.3-6: Unsplash, Pixabay

Abb. 7: Steffen W. et al., 2015, Persson L. et al., 2022 und Wang-Erlandsson et al. 2022 - Grafik Felix Müller (www.zukunft-selbermachen.de) Licence: CC-BY-SA 4.0

Abb. 8: Kevinshots auf Pixabay

Abb. 9: Pixabay

Abb. 10: Katharina Mairinger

Abb. 11-12: Pixabay

Abb. 13-14: Nationalpark Donauauen, Kern, Kovacs
Abb. 15-16: Pixabay
Abb 17: Ökosystemleistungen, Quelle: Frauke, Fischer; Hilke Oberhansberg (2020): Was hat die Mücke je für uns getan? - eigene Darstellung
Abb. 18: Pixabay
Abb. Seite 22: Pixabay, Veronika Tanton
Abb. 19: Pixabay,
Abb. 20: Pixabay
Abb. 21: Pixabay
Abb. 22: Übersichtskarte Regenwälder, Quelle: National Geography, www.nationalgeographic.de/video/tv/wissen-kompakt-regenwaelder – eigene Darstellung
Abb. 23: Pixabay
Abb. 24: Klimabündnis Österreich
Abb. 25 Pixabay
Abb. 26: Adobe Stock
Abb. 27: Klimabündnis Österreich
Abb. 28-31: Klimabündnis Österreich
Abb. 32: Hayden, CC BY 2.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>
Abb. 33: Pixabay
Abb. 34: Pixabay
Abb. 35: Pixabay
Abb. 36: Screenhot aus dem Erklärvideo von WissensWerte: Meere und Ozeane / www.wissenswerte.e-politik.de / Illustration Julia Kotulla
Abb. 37: Pixabay
Abb. 38: Screenshot/Sartbild des Videos Experimente für zu Hause „Das Meer wird sauer“ (Land Steiermark)
Abb. 39: Pixabay
Abb. 40-43: Pixabay
Abb. 44: Einfluss des Klimawandels auf die Vegetationszonen im Gebirge, Quelle: <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/AlpineHoehenstufen.jpg> / United Nations Environment Programme/GRID -Arendal/ - Pixabay, eigene Darstellung
Abb. 45: Pixabay
Abb. 46-47: Pixabay
Abb.48: Astacoides, CC BY-SA 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, via Wikimedia Commons
Abb. 49: Siga, CC BY-SA 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>, via Wikimedia Commons
Abb. 50: Luc hoogenstein, CC BY-SA 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>, via Wikimedia
Abb. 51: Pixabay
Abb. 52: Pixabay
Abb. 53: iStock
Abb. 54: Pixabay

Impressum

Klimawandel und Biodiversität

Herausgeber und Vertrieb:
Klimabündnis Österreich
Prinz-Eugen-Straße 72, 1040 Wien
www.klimabuendnis.at

Das Klimabündnis Österreich ist eine globale Partnerschaft zum Schutz des Klimas. Es verbindet Gemeinden in Europa mit indigenen Völkern in Südamerika. Die gemeinsamen Ziele sind, Treibhausgasemissionen zu verringern und den Amazonas-Regenwald zu schützen.

Autor:innen

Marion Kaar, Max Loimer, Katharina Mairinger

Korrektorat

Eva Bauer

Gestaltung & Layout

Veronika Tanton

Redaktion

Marion Kaar, Katharina Mairinger

Danke an

Elisabeth Bergler, Birgit Kaiserreiner, Barbara Kronberger, Angelika Gausterer-Wöhrer, Sabine Poindl

Druck

Druckwerkstatt, Wien 2024



Diese Unterrichtsmaterialien wurden von Klimabündnis Österreich erstellt; gefördert vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) / Abteilung Allgemeine Klimapolitik.

Klimabündnis Österreich

Prinz-Eugen-Straße 72
1040 Wien
01-581 5881-0
office@klimabuendnis.at
www.klimabuendnis.at

Klimabündnis Kärnten

Wieningerallee 19
9201 Krumpendorf
0699-10976125
kaernten@klimabuendnis.at

Klimabündnis Niederösterreich

Herrngasse 9/2
3100 St. Pölten
02742-26967
niederoesterreich@klimabuendnis.at

Klimabündnis Oberösterreich

Südtirolerstraße 28/5
4020 Linz
0732-772652
oberoesterreich@klimabuendnis.at

Klimabündnis Salzburg

Strubergasse 18/3
5020 Salzburg
0662-826275
salzburg@klimabuendnis.at

Klimabündnis Steiermark

Schumanngasse 3
8010 Graz
0316-821580
steiermark@klimabuendnis.at

Klimabündnis Tirol

Müllerstraße 7
6020 Innsbruck
0512-583558-0
tirol@klimabuendnis.at

Klimabündnis Vorarlberg

Hirschgraben 15
6800 Feldkirch
0681/81840793
vorarlberg@klimabuendnis.at

