




**KLIMA  
BÜNDNIS**  
ÖSTERREICH



# KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄT

Unterrichtsmaterialien  
für Pädagog:innen der  
5. bis 12. 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. Sie können auszugsweise auch als Kopiervorlage für Schüler:innen der Sekundarstufe verwendet werden.

Die Aktivitäten, die sich im Anschluss an jedes Informationskapitel finden, sind als methodisch vielfältige Unterrichtsimpulse für unterschiedliche Schulstufen der Sekundarstufe konzipiert. Die jeweilige Bezeichnung US bzw. OS stellt eine grobe Empfehlung für die Altersgruppe (Unterstufe bzw. Oberstufe) dar.

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/](http://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

<b>Vorwort</b>	<b>2</b>
<b>1 Klimawandel und Biodiversität</b>	<b>5</b>
Die Klimakrise	5
Wege aus der Klimakrise	6
Was bedeutet Biodiversität?	7
Biodiversität und Klimakrise	8
Die „Triple-Krise“: Biodiversität, Klimakrise und Pandemien	10
Belastungsgrenzen der Erde	11
<b>Aktivitäten</b>	<b>12</b>
Gruppen finden	12
Krisen gemeinsam denken	13
<b>2 Bedeutung der Natur für den Klimaschutz</b>	<b>14</b>
Natürliche Kohlenstoff-Speicher und -Senken	15
Schutz vor Klimawandelfolgen	15
Klimawandelanpassung und Biodiversität	17
Begrünung im städtischen Gebiet	17
Der Wert der Natur: Warum ist Biodiversität für uns so wichtig?	18
Klimawandel und Ökosystemleistungen	19
<b>Aktivitäten</b>	<b>20</b>
Was die Natur alles für uns tut – Ökosystemleistungen	20
Auf Spurensuche: Natur & Klimaschutz im Schulumfeld	21
<b>3 Klima- und Naturschutz</b>	<b>22</b>
Weltklimarat (IPCC) und Weltbiodiversitätsrat (IPBES) für gemeinsame Ziele	22
Klimaschutz nicht einseitig denken	23
European Green Deal und Biodiversitätsstrategie 2030	23
EU-Renaturierungsgesetz	24
<b>Aktivitäten</b>	<b>25</b>
Rollenspiel: Energiepark Allgut – alles gut?	25
Gruppenpuzzle zur Thematik Natur- und Klimaschutz	28
<b>4 Bedeutung tropischer Regenwälder</b>	<b>30</b>
Tropische Wälder, Regenwälder und Tropische Regenwälder	31
Bedeutung tropischer Regenwälder für das Klima	32
Bedrohung tropischer Regenwälder	33
Amazonas: indigene Bewohner:innen als Hüter:innen der Wälder	34
<b>Aktivitäten</b>	<b>36</b>
Rede der indigenen Aktivistin Juma Xipaia	36
Poetry-Slam	38
Regenwald-Quiz	39
<b>5 Klimawandel und Biodiversitätsverlust in Korallenriffen</b>	<b>40</b>
Bedeutung von Korallenriffen für Menschen	40
Bedrohung der Korallenriffe	41

Korallenbleiche	41
Beispiel Great Barrier Reef	42
<b>Aktivitäten</b>	<b>43</b>
Korallenriffe	43
Lückentext Korallenriffe	45
Multiple Bedrohung für die Riff-Mensch-Beziehung	46
<b>6 Einfluss des Klimawandels auf die Alpen</b>	<b>49</b>
Tiere und Pflanzen auf der Flucht in kühlere Regionen	49
Auf der Flucht in höhere Lagen	50
Voraussichtliche Folgen der Klimaerhitzung	51
Klimawandel wirkt sich in den Alpen besonders stark aus	52
<b>Aktivitäten</b>	<b>53</b>
Tiere und Pflanzen der Alpen im Klimawandel	53
Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen	57
<b>7 Neobiota</b>	<b>59</b>
Klimawandel und Neobiota	59
Neobiota als Gewinner:innen des Klimawandels	60
Nicht alle Neobiota sind invasiv	60
<b>Aktivitäten</b>	<b>62</b>
Citizen Science	62
Wie sollte man mit gebietsfremden Arten umgehen?	63
<b>8 Vielfalt vor der Haustür</b>	<b>66</b>
Artenvielfalt in Österreich	66
<b>Aktivitäten</b>	<b>67</b>
Entdeckungsreise vor der Haustür	67
<b>9 Ernährung, Klimawandel und Biodiversität</b>	<b>71</b>
Landwirtschaft und Klimawandel	71
Auswirkungen des Klimawandels auf Landwirtschaft und Ernährungssicherheit	72
Landwirtschaft, Ernährungssicherheit und Biodiversität	73
Auswirkungen intensiver Landwirtschaft und Biodiversität	74
Biodiversität und ökologische Landwirtschaft	75
Vielfältiges (Boden-)Leben	75
Vielfalt auf Feld und Teller	76
Der Weltacker – Wie viel Fläche brauchen wir?	76
Planetary Health Diet	77
Ernährung, Klima und Biodiversität: Was können wir tun?	77
<b>Aktivitäten</b>	<b>78</b>
Systemisches Dreieck – Landwirtschaft, Klima, Biodiversität	78
Ernährungsbingo	79
Vielfalt auf den Teller –Menüplan erstellen	81
<b>Quellenangaben</b>	<b>82</b>
<b>Impressum</b>	<b>87</b>

# 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre. Durch die zusätzlich eingebrachten Treibhausgase sowie die Abholzung von Wäldern wird der Treibhauseffekt verstärkt und die globale Mitteltemperatur steigt.

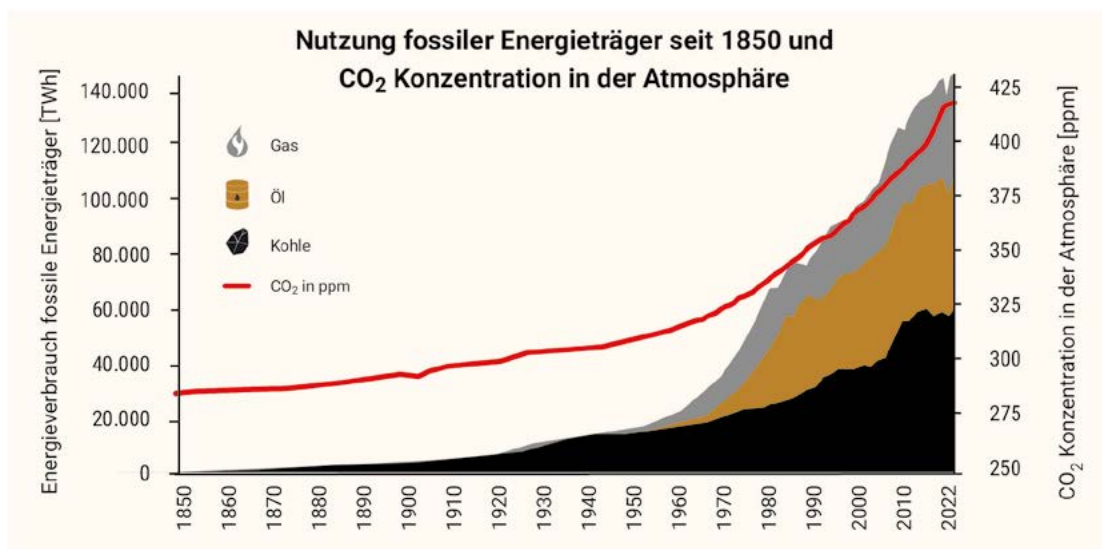


Abbildung 1:  
Durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe steigt die CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Atmosphäre.

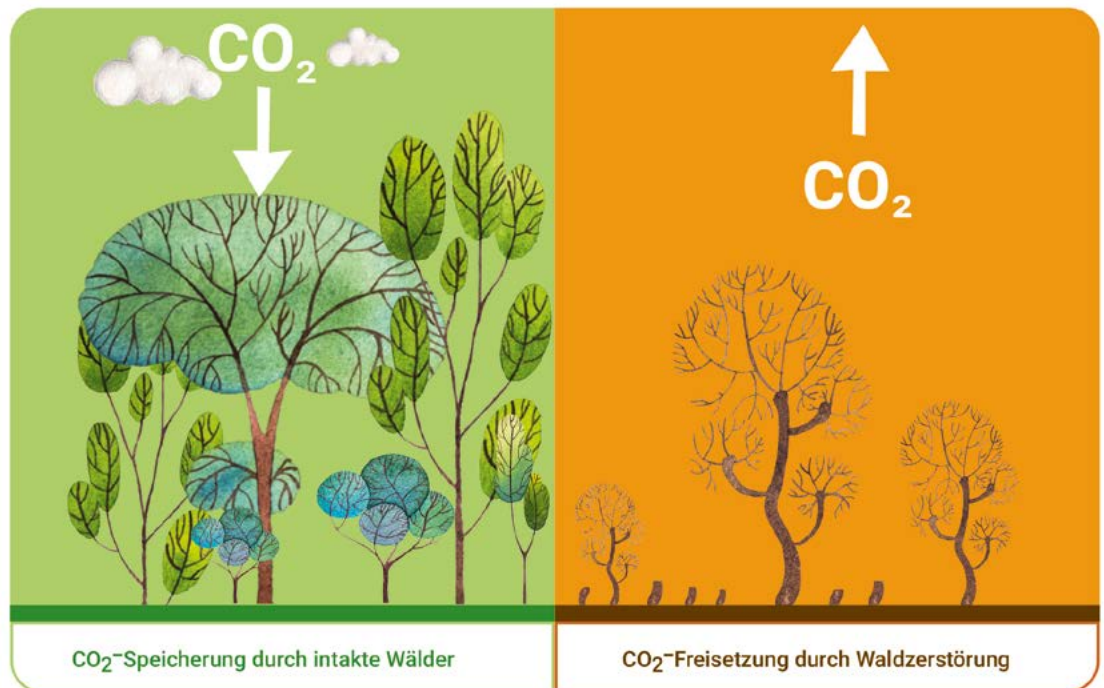


Dies führt zu dramatischen Auswirkungen auf Mensch und Natur:

**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 CO<sub>2</sub>-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**
- **CO<sub>2</sub>-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) [https://www.ufz.de/export/data/2/254782\\_Workshop-Bericht\\_FINAL\\_1.pdf](https://www.ufz.de/export/data/2/254782_Workshop-Bericht_FINAL_1.pdf)

Klimafakten.Klimawandel. Unterrichtsmaterialien für Pädagog:innen der Sekundarstufe.

Klimabündnis Österreich (2023): [www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/klimafakten-klimawandel/](http://www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/klimafakten-klimawandel/)



## 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.arl-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: [www.youtube.com/watch?v=8Jjffw\\_uZeo](http://www.youtube.com/watch?v=8Jjffw_uZeo)

Link: [umweltdachverband.at/themen/naturschutz/biodiversitaet/](http://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](http://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.

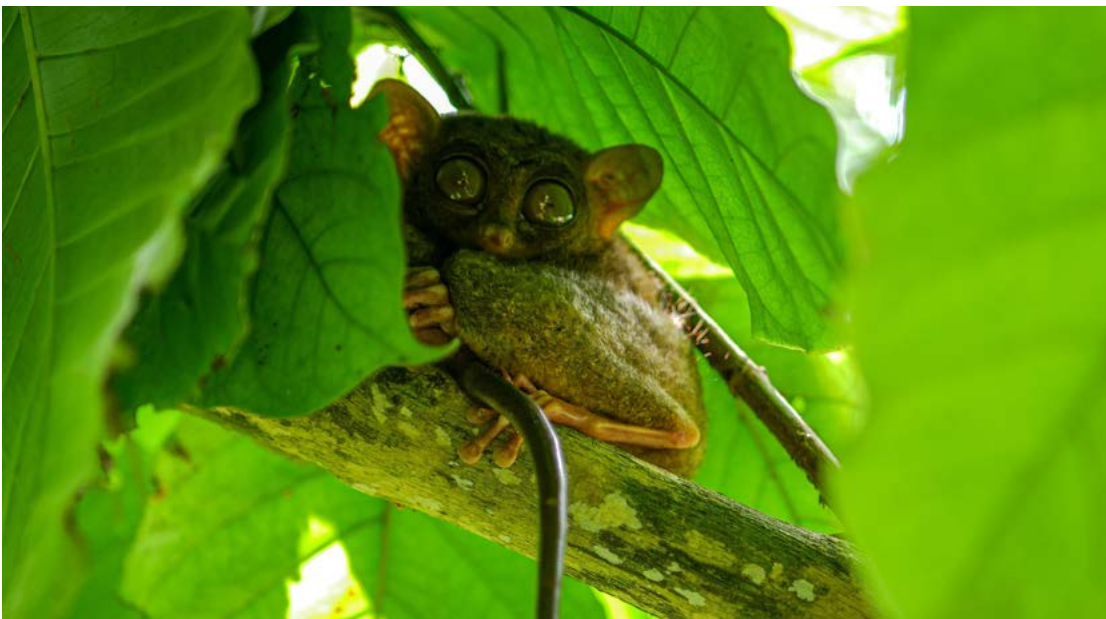


Abbildung 4:  
Die Zerstörung des Lebensraumes durch Waldrodung stellt für Koboldmäkis (so wie für sehr viele andere Tierarten) eine der Hauptbedrohungen dar.



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

US  
OS

### Gruppen finden

US OS

#### **Beweggrund**

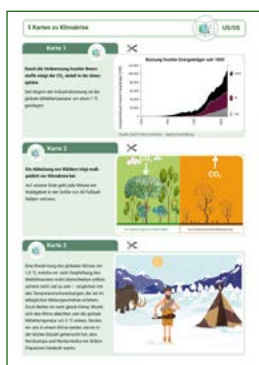
Welche Zugänge haben die Teilnehmer:innen zu den Themen Biodiversität und Klimakrise? Worauf können wir persönlich positiven Einfluss nehmen? Um die Krise zu bewältigen benötigen wir beides: Wissen und die Möglichkeit zu handeln. Die Aktivität „Gruppen finden“ zeigt unterschiedliche Zugänge zum Thema und eignet sich als Einstiegsaktivität.

#### **Zeitaufwand**

½-1 UE

#### **Material**

Kärtchen-Druckvorlage – Download unter: [www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/](http://www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/)



### Ablauf

Die Teilnehmer:innen verteilen sich im Raum, die Kärtchen liegen auf dem Boden verteilt. Jede:r kann sich eine Karte, die sie/ihn anspricht, nehmen und behalten oder wieder zurücklegen und eine neue Karte ziehen. Im nächsten Schritt sollen sich die Gruppen zusammenfinden (siehe Anleitung unten).

#### **Anleitung zur Gruppenfindung**

Die Karten sind in sechs verschiedene Kategorien unterteilt, denen jeweils ein Symbol zugeordnet ist.



**1. Durchgang:** Gruppen mit unterschiedlichen Symbolen finden sich zusammen. In jeder Gruppe darf jedes Symbol nur 1 x vorkommen.

Die Teilnehmer:innen der dann gebildeten Kleingruppen können erzählen, warum sie diese Karte ausgesucht haben, die Informationen der Karten vorlesen und eigene Gedanken dazu austauschen. Der Austausch wird beendet, alle Teilnehmer:innen legen ihre Karten zurück und es startet ein weiterer Durchgang.

**2. Durchgang:** Gruppen mit gleichen Symbolen finden sich zusammen. In jeder Gruppe dürfen nur Karten mit dem gleichen Symbol (z.B. Hand mit Weltkugel) vorkommen. Wieder erfolgt ein mündlicher Austausch innerhalb der Kleingruppen.

### Variante

Die ausgesuchten Karten können auch gleich im Plenum besprochen werden, ohne dass zuvor eine Kleingruppendiskussion stattfindet.

### Abschluss

Gemeinsame Reflexion im Plenum: Wie war der Austausch in der Kleingruppe? Wie wurden die unterschiedlichen Gruppen erlebt? Wurde der Austausch in der gemischten oder gleichen Symbolgruppe als inspirierender empfunden? Gibt es unterschiedliche Vorlieben bezüglich der Zugänge zu den Themen (handlungsorientiert, wissensorientiert...)?



## Krisen gemeinsam denken

US OS

### **Beweggrund**

Die Klimakrise und der Verlust der Biodiversität sind zwei der wichtigsten Herausforderungen und Risiken für die menschliche Gesellschaft. Der Schutz des Klimas und der Biodiversität sind Ziele, die einander gegenseitig unterstützen. Im Rahmen dieser Aktivität sollen Aspekte beider Krisen recherchiert, beispielhaft dargestellt und spezielle Interessensgebiete erkundet werden.

### **Zeitaufwand**

2 UE

### **Materialien/Voraussetzungen**

Laptop oder Smartphone für die Recherche, Hintergrundinformationen dieses Kapitels

optional: Beamer zur Präsentation der Ergebnisse oder Drucker und Plakat

### **Vorbereitung**

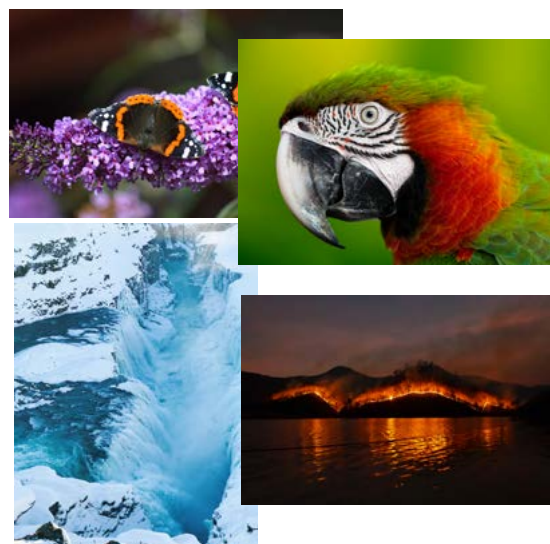
Selbstständiges Lesen oder gemeinsames Erarbeiten des Infotextes zu diesem Kapitel oder ähnlicher relevanter Texte/Videos

## Ablauf

Aufteilung der Schüler:innen in Kleingruppen mit untenstehenden Arbeitsaufträgen. Pro Kleingruppe können beispielsweise ein oder zwei Rechercheaufträge bearbeitet werden.

### Recherche von

1. Klimakrise – Fotos/Bilder
2. Biodiversitätskrise – Fotos/Bilder
3. Biodiversität – positive Fotos/Bilder
4. Klima – positive Fotos/Bilder
5. Negative Nachrichten zur Klima- und Biodiversitätskrise
6. Positive Nachrichten zu Klimaschutz und Schutz der Biodiversität
7. Menschen/Organisationen, die sich für den Klimaschutz einsetzen
8. Menschen/Organisationen, die sich für den Erhalt der Biodiversität einsetzen
9. Zusammenhang zwischen Biodiversität und Klimaschutz (Infotexte, Bilder, Nachrichten...)
10. Informationen zu „Planetare Grenzen“ in Bezug auf Klimaschutz und Biodiversität



## Abschluss

Im Plenum berichten die Kleingruppen einander – entweder in Form einer Präsentation oder erzählend – über die Rechercheergebnisse. Dabei sollten auch der Prozess der Recherche und die unterschiedlichen Zugänge beschrieben werden. Wie leicht oder schwer ist es beispielsweise Bilder zu Biodiversität beziehungsweise Klima zu finden? Wie erfolgte die Auswahl? Welche Quellen wurden verwendet? Was interessiert die Teilnehmenden an dieser Materie besonders? Diese Punkte können je nach Zeit und Möglichkeit von der Lehrperson und der Klasse in den nächsten Stunden weiter bearbeitet werden.



## 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 8:  
Wald nimmt Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) 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 CO<sub>2</sub> aufnehmen und speichern. Die Absorption von CO<sub>2</sub> durch Photosynthese und die langfristige Kohlenstoffspeicherung in Biomasse und organischem Material sowie die Aufnahme von CO<sub>2</sub> im Meerwasser wirken der globalen Klimaerhitzung entgegen. Zerstören wir arten- und kohlenstoffreiche Ökosysteme, verlieren wir globale CO<sub>2</sub>-Speicher und „Katastrophenhelfer“.



## Natürliche Kohlenstoff-Speicher und -Senken



Abbildung 9:  
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<sub>2</sub> 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 10:  
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 11:  
Auenwälder, 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 12:  
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, die negativen 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](http://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.



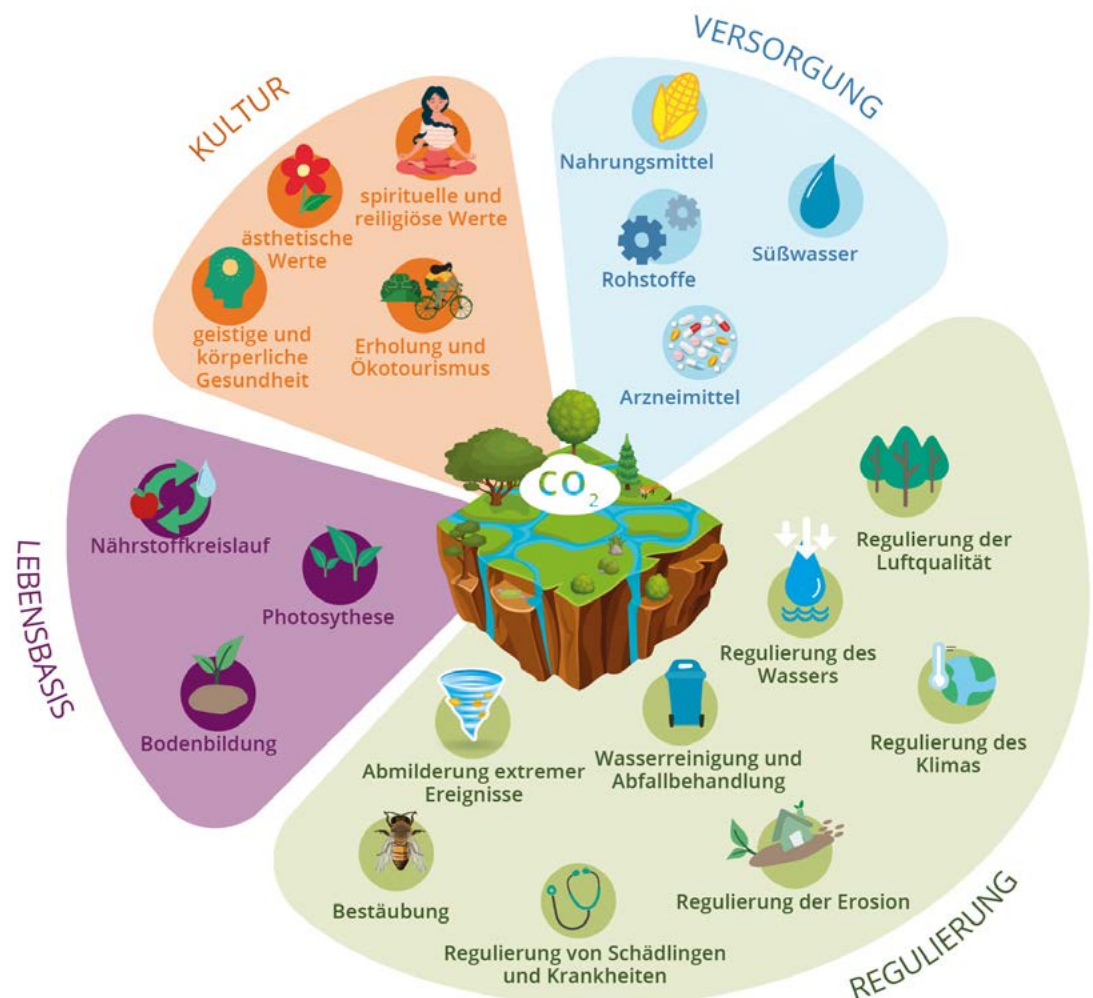
Abbildung 13:  
Die Begrünung von Fassaden kann sich positiv auf Wohlbefinden und Mikroklima auswirken.

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 14:  
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.

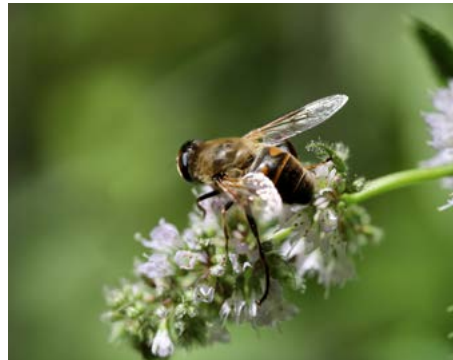


Es ist schwierig bis unmöglich den Nutzen der Biodiversität mit Geld zu bewerten. Dennoch kann die monetäre Bewertung vor Augen führen, was intakte Natur alles kostenfrei für uns leistet. Für Europa wird dafür etwa eine Summe von 50 Milliarden Euro pro Jahr angegeben.



## 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 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 CO<sub>2</sub>-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

US  
OS

### Was die Natur alles für uns tut – Ökosystemleistungen

US OS

#### **Beweggrund**

Was die Natur alles für uns Menschen leistet, kann anhand des Konzeptes der Ökosystemleistungen dargestellt werden. Auch für Klimaschutz und Klimawandelanpassung spielen Natur und Biodiversität eine wichtige Rolle. Im Rahmen dieser Aktivität sollen mithilfe der Methode „Brainwriting“ verschiedene Bereiche ausfindig gemacht werden, in denen Natur zu unserem Wohlbefinden beiträgt.

#### **Zeitaufwand**

½-1 UE

#### **Materialien**

Pinnwand, Moderationskärtchen

Online-Variante: Laptops/Smartphones, Zugang Online-Plattform wie zum Beispiel Padlet

### Ablauf /Anleitung

Als Vorbereitung wird das Konzept bzw. die Definition von Ökosystemleistungen besprochen bzw. erarbeitet:

„Als Ökosystemleistung werden jene Leistungen der Natur bezeichnet, die aufgrund ihres Nutzens zur Wohlfahrt des Menschen beitragen.“

#### **Leitfrage:**

**Welche Ökosystemleistungen fallen euch ein, die der Menschheit bzw. euch ganz persönlich nutzen?**

Die Schüler:innen überlegen und schreiben ihre Ideen dazu auf Moderationskärtchen.

#### **Online-Variante:**

Die Schüler:innen schreiben ihre Ideen zu Ökosystemleistungen auf einer Online-Plattform, wie beispielsweise Padlet (<https://de.padlet.com>) oder Miroboard (<https://miro.com/de/>) auf. Die anderen Schüler:innen können die Einträge mit eigenen Ideen und Assoziationen ergänzen.



### Abschluss

Abschließend können die Ökosystemleistungen gemeinsam besprochen werden. Die einzelnen Moderationskärtchen (bzw. Online-Beiträge) können nach verschiedenen Kriterien gruppiert werden (siehe Abbildung Ökosystemleistungen) und Ökosystemleistungen der Natur in Hinblick auf Klimaschutz und Klimawandelanpassung speziell hervorgehoben bzw. noch ergänzt werden. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Diskussion um den Wert von Ökosystemleistungen. Für wie sinnvoll halten es die Schüler:innen, Natur oder Leistungen der Natur mit Geld zu bewerten? Was ist beispielsweise eine singende Amsel wert, was eine „grüne Insel“ in der Stadt?



## Auf Spurensuche: Natur & Klimaschutz im Schulumfeld

US OS

### **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 Schüler:innen halten beispielsweise Ausschau nach Bäumen, die vor Hitze schützen und Schatten spenden oder nach begrünten Fassaden. Nach Möglichkeit können hier auch die Arten, insbesondere Bäume und Sträucher, bestimmt 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.

### **Hintergrundinfo**

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. 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. Auch die Bewahrung und Einrichtung von Versickerungs- und Grünflächen kann vor Klimawandelfolgen – in dem Fall bei Starkregenereignissen – schützen.

## Variante

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

## Abschluss

Im Plenum werden die Ergebnisse präsentiert und diskutiert. Optional können die gefundenen bzw. erfundenen Stellen auf einem online verfügbaren Plan gezeigt werden.



Abbildung 15: Begrünte Fassaden und Balkone tragen zum Erholungswert und angenehmerem Klima bei



# 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 16: 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



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-kopfloos>

## 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 (<https://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: <https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030>

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





# 3 Aktivitäten

## Klima- und Naturschutz – gemeinsame Ziele und Kontroversen

US  
OS

### **Rollenspiel: Energiepark Allgut – alles gut?**

US OS

#### **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 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 von Agrotreibstoffen. Mithilfe eines Rollspiels sollen sich die Jugendlichen in verschiedene Interessensgruppen hineinversetzen und im Sinne ihrer Rolle argumentieren.

#### **Zeitaufwand**

2 UE

Anmerkung: Die Namen der teilnehmenden Organisationen und Personen sowie deren Aussagen im Rollenspiel sind frei erfunden.

### **Ablauf**

Die Schüler:innen bekommen den Auftrag, eine Podiumsdiskussion vorzubereiten und durchzuführen. Dabei werden zunächst der zeitliche Rahmen (Redezeit der einzelnen Statements, Dauer der gesamten Diskussion), Ablauf sowie Regeln der Gesprächskultur (keine Beleidigungen etc.) festgelegt.

### **Anleitung**

Die Klasse teilt sich in mehrere Gruppen auf. Jede Gruppe bekommt eine Rolle zugeteilt. Innerhalb der Kleingruppen werden Argumente für die eigene Gruppe gesammelt. Dazu sollen einerseits die Rollenkarten dienen, außerdem können Internet-Recherche betrieben oder die Infos aus diesem Kapitel verwendet werden. In jeder Gruppe soll eine Sprecherin oder ein Sprecher gefunden werden, die oder der im Anschluss im Plenum aus Sicht der zugeteilten Rolle über die Klimawende spricht.

Alle Schüler:innen, die nicht am Podium Platz nehmen, bilden das Publikum. Sie bekommen die Aufgabe, sich Fragen zu überlegen und mitzudiskutieren.

Das Setting bildet eine moderierte Podiumsdiskussion. Kleine Tischkärtchen sollten die Namen und Organisationen der Teilnehmenden zu erkennen geben. In einer ersten Runde sollten alle Teilnehmenden mit einem Eingangsstatement zu Wort kommen. Anschließend können sich die Schüler:innen, die das Publikum spielen, mit Fragen und eigenen Beiträgen in die Diskussion einbringen.

Im Anschluss an die Podiumsdiskussion wird gemeinsam in der Gruppe reflektiert. Wie ist es den Jugendlichen in der Rolle ergangen? Was ist dem Publikum aufgefallen? Gab es einen Erkenntnisgewinn durch diese Übung?

## Ausgangslage

In der Gemeinde Allgut sollen ein Windpark, eine Biogasanlage und eine Photovoltaikanlage errichtet sowie ein altes Wasserkraftwerk revitalisiert und vergrößert werden. Die neuen Kraftwerke sollen unter der Marke „Energiepark Allgut“ auch für Besucher:innen durch Schautafeln und Führungen zugänglich sein. Damit sollen die Themen Erneuerbare Energie und Klimaschutz anschaulich vermittelt werden. Die Gemeinde ist Teil des Naturparks „Blaue Berge“, welcher ein beliebtes Wandergebiet und Tourismusziel ist. Kritiker:innen des Energiepark-Projektes haben die Befürchtung, dass sich die geplanten Kraftwerke negativ auf die Natur und den Tourismus auswirken werden.

## Rollenkarten

### Bürgermeisterin der Gemeinde Allgut



Nach dem Motto „Alles Gut in Allgut“ möchte die Bürgermeisterin Elfi Besser mit dem Energiepark ihre Gemeinde in Sachen Klimaschutz vorantreiben und einen Beitrag zu den Klimazielen von Paris leisten. Sie ist stolz darauf, dass die Gemeinde Allgut schon so viel im Bereich Umwelt- und Naturschutz umsetzt. Die Bürgermeisterin will die Gemeinde noch weiterbringen und zeigen, dass Natur- und Klimaschutz kein Widerspruch sind. Sie will im Gemeindegebiet einen Windpark bauen, ein altes Kleinwasserkraftwerk erneuern und eine Biogasanlage auf Gemeindegebiet errichten lassen. Gleichzeitig möchte sie ihre Gemeinde als Naturparkgemeinde „Blauberg“ etablieren und für Tourist:innen noch attraktiver machen.

Die Bürgermeisterin hat Vertreter:innen aus verschiedenen Bereichen eingeladen, über das bevorstehende Projekt zu sprechen und moderiert die Podiumsdiskussion.

### Naturschutzverband Wasser.Wald & Wiese (WW&W)



Michael Moosgrün vom Naturschutzverband Wasser.Wald & Wiese engagiert sich für den Erhalt der Natur in seiner Heimatgemeinde und führt Exkursionen im Naturpark Blauberg durch. Er vertritt die Ansicht, dass Erneuerbare Energien zwar wichtig seien, aber nicht auf Kosten wertvoller Natur gehen dürfen. Die geplanten Windkraftanlagen würden im Gebiet des Naturparks Blauberg stehen und stellen für die durchziehenden Vögel eine Gefahr dar. Auch den weiteren Ausbau des Kleinwasserkraftwerkes sieht er kritisch. Es müsse jedenfalls darauf geachtet werden, dass für ausreichende Restwassermenge und Fischeaufstiegshilfen gesorgt wird. Sein Naturschutzverband WW&W verweist auf die Ziele der Biodiversitätsstrategie 2030, wonach die Natur noch umfassender geschützt werden sollte. Er befürchtet zudem, dass sich viele Wanderer:innen und andere Erholungssuchende im Naturpark von den geplanten Kraftwerken gestört fühlen werden.

### Tourismusinitiative All[es]gut



Kerstin Kost, die Leiterin der Tourismusinitiative All[es]gut sieht das Energiepark-Projekt zwar als Chance, sich nicht nur als Naturpark-Gemeinde, sondern auch als Energiepark-Gemeinde zu etablieren. Auf diese Weise kann die Gemeinde Allgut Vorreiter in Sachen Klimaschutz, Naturschutz und nachhaltigem Tourismus sein. Bedenken äußert sie allerdings wegen der geplanten Windkraftanlagen, die leider das schöne Landschaftsbild stören würden. Sie fände es besser, auf die Windkraftanlagen zu verzichten. Das Geld sollte lieber in weitere Touristenattraktionen wie einen Skywalk, einen Kletter-Erlebnispark und eine Sommerrodelbahn investiert werden. Die Gemeinde Allgut soll als Naherholungsziel auf diese Weise noch attraktiver werden. Die genannten Attraktionen können alle ohne viel Energieaufwand betrieben werden, bei ihrem Bau soll auf ökologische Kriterien geachtet werden – so würde auch ein Beitrag zu Klimaschutz und Ökotourismus geleistet werden.

## Vogelfrey – Verein für Vogelschutz



Walter Frey ist Biologe, Ornithologe und Gründer des Verbandes Vogelfrey. Seit Kindesbeinen an, setzt er sich für den Schutz der Vogelwelt ein. In der Gemeinde Allgut hat er gemeinsam mit der Schule Dutzende Nistkästen und Vogelhäuser gebaut und aufgehängt. Im Naturpark Blauberg gibt es viele Vogelarten, die auf der Roten Liste stehen, also vom Aussterben bedroht sind. Walter Vrey hat ernsthafte Bedenken bezüglich der Errichtung des Windparks. Leider sind Vögel gefährdet, mit den Rotorblättern der Windkraftanlagen zusammenzustoßen. Erst vor kurzem ist beispielsweise ein Kaiseradler in einer nicht weit entfernten Gemeinde mit einem Rotorblatt eines Windrades kollidiert. Beim Zusammenstoß wurde ein Flügel abgetrennt, der Vogel stürzte zu Boden und starb. Gefährdete Arten sollten beim Ausbau erneuerbarer Energien stärker berücksichtigt werden.

## Interessensverband Erneuerbare Energie (IGEE)



Ina Neu vom Interessensverband Erneuerbare Energie (IGEE) betont, wie wichtig der Ausbau Erneuerbarer Energie ist, um die Klimaziele von Paris zu erreichen und unabhängig von Erdöl, Erdgas und Kohle zu werden. Sie kann überhaupt nicht verstehen, dass jemand Bedenken am Projekt Energiepark Allgut haben kann. Die erneuerbaren Energien, also Sonne, Wasser, Wind und Biomasse, sind – wie der Name schon sagt „erneuerbar“ und klimafreundlich. Der Energiepark Allgut wird nicht nur die Gemeinde, sondern viele weitere Haushalte mit 100 Prozent Ökostrom versorgen können, ein wichtiger Beitrag Österreichs zu den Klimazielen. Die ökologischen Bedenken hält sie für übertrieben, schließlich wird es für das Kleinwasserkraftwerk Fischaufstiegshilfen und für die Windkraftanlagen eine Umweltverträglichkeitsprüfung geben, an der auch Biolog:innen beteiligt sein werden. Die größte Gefahr für die Biodiversität geht ihrer Meinung nach vom Klimawandel aus.

## Aktion Kritische Geister



Alina Ayad ist Sprecherin der „Aktion Kritische Geister“, einer Gruppe junger Menschen, die sich für den Schutz der Umwelt und Chancen für alle jungen Menschen einsetzen. Sie meint, dass unser derzeitiges neoliberales Wirtschaftssystem nicht zukunftsfähig ist und dass es eine Transformation der Gesellschaft braucht. Vor kurzem hat die Gruppe durch langen Widerstand mitgeholfen, ein größeres Straßenbauprojekt, die Umfahrungsstraße Allgut, zu stoppen. Alina Ayad meint, dass der Energiepark einen Beitrag zu den Klimazielen leisten kann, allerdings müsse die Gemeinde gleichzeitig auch andere Bereiche berücksichtigen, beispielsweise Energiesparmaßnahmen verstärken und den öffentlichen Verkehr ausbauen. Es mache keinen Sinn, wenn alle Besucher:innen mit dem Auto anreisen, anstatt klimafreundlich mit Bahn oder Rad. Sie befürwortet Veranstaltungen wie diese, wo Menschen aus verschiedenen Bereichen zusammenkommen und sich austauschen, es müsse aber noch weiter gehen: Echte Partizipation heißt nicht nur mitreden, sondern auch mitbestimmen.

## Verein Weltblick



Manuel Vida vom Verein Weltblick betreut Gemeinden in der Region bezüglich Nachhaltigkeit und globaler Gerechtigkeit. Die Investition in Klimaschutz und den Ausbau Erneuerbarer Energien sind für ihn wichtige Beiträge zur globalen Klimagerechtigkeit. Zusätzlich sollte die Gemeinde auch Klimaschutz-Projekte und Projekte zur Anpassung an den Klimawandel im globalen Süden unterstützen. Gerade die armen Länder des globalen Südens haben bisher am wenigsten zum Klimawandel beigetragen, leiden aber besonders darunter, etwa durch Überschwemmungen, Wirbelstürme und Dürren. Bei der Beschaffung von Materialien für diverse Projekte müsse man auch auf den gesamten Produktkreislauf achten, also auch auf sozial- und umweltgerechte Standards sowohl beim Abbau der Rohstoffe, bei der Herstellung der Materialien und deren späterer Entsorgung.



## Gruppenpuzzle zur Thematik Natur- und Klimaschutz

US OS

### **Beweggrund**

Klimaschutz und Schutz der Biodiversität sind für unser Überleben essenziell. Daher ist es wichtig, Maßnahmen zu setzen, die beiden Zielen gerecht werden. Dennoch kommt es immer wieder zu Interessenskonflikten, insbesondere was den Bereich Energienutzung betrifft. Im Rahmen dieser Aktivität setzen sich die Schüler:innen mit verschiedenen Aspekten und Konfliktpotenzialen an der Schnittstelle Natur- und Klimaschutz auseinander. So können einzelne Bereiche vertieft bearbeitet werden, was zu einer besseren Einschätzung der Problematik und verschiedener Zugangsweisen führen soll.

**Zeitaufwand** 1 UE

### **Setting**

Gruppenarbeit

### **Material**

Papier, Stifte, optional Online-Plattform wie Padlet, Internetzugang für vertiefende Recherche

### **Online-Variante**

Diese Aktivität kann auch online mittels Videokonferenz und einer Online-Plattform wie Padlet durchgeführt werden.

## Ablauf

Die Schüler:innen teilen sich in möglichst gleich große Kleingruppen auf.

## Anleitung

### **Phase 1** – Stammgruppen

In der ersten Phase machen sich alle Schüler:innen mit Basisinformationen zu gemeinsamen Zielen und möglichen Kontroversen von Natur- und Klimaschutz vertraut und diskutieren darüber in ihren Kleingruppen.

### **Phase 2** – Expert:innengruppe

Je ein:e Schüler:in aus der Stammgruppe schließt sich mit anderen Schüler:innen aus anderen Stammgruppen zu einer Expert:innengruppe zusammen (siehe Abbildung: Phase 2). Pro Expert:innengruppe wird ein Thema vertiefend recherchiert und diskutiert.

### **Phase 3** – Stammgruppen

Die Schüler:innen finden sich wieder in ihren Stammgruppen zusammen und teilen mit den anderen das erworbene Wissen der Expert:innengruppe.



Phase: 1



### Stammgruppen

- Erstinformation, Problemstellung

Phase: 2



### Expert:innengruppen

- spezifische Themen

Phase: 3



### Stammgruppen

- gegenseitige Information über Arbeitsergebnisse

## Beispiele

Die Expert:innengruppen können eines der unten angeführten Beispiele als Schwerpunktthema zur vertiefenden Recherche wählen.

### Klimaschutz nicht einseitig denken

Während viele Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes sowohl mit Klima- als auch mit Naturschutz in Einklang stehen, 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 Ökosysteme oder in Konkurrenz zu Ackerflächen für Nahrungsmittel
- Ausbau der Atomkraft, welche zwar als klimafreundlich gilt, aber große Gefahren für Mensch und Natur im näheren und weiteren Umfeld über viele Generationen hinweg birgt – vom Abbau radioaktiven Materials bis hin zur Endlagerung
- 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)
- Forstliche Monokulturen als Rohstofflieferant für Energiegewinnung anstatt des Erhalts natürlicher oder naturnaher artenreicher Waldökosysteme
- Ausbau der Windkraft in Konflikt mit Naturschutzanliegen, insbesondere Vogelschutz

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.

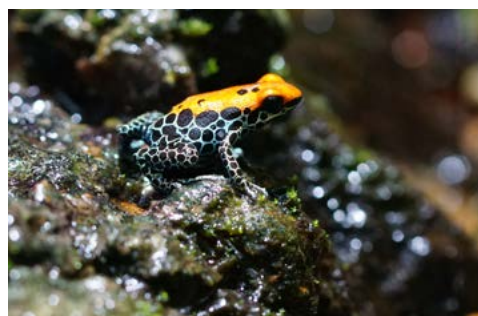


# 4 Bedeutung tropischer Regenwälder

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 17:  
Die tropischen Regenwälder beherbergen besonders viele Arten und speichern in ihrer Biomasse große Mengen an CO<sub>2</sub>.



## 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.



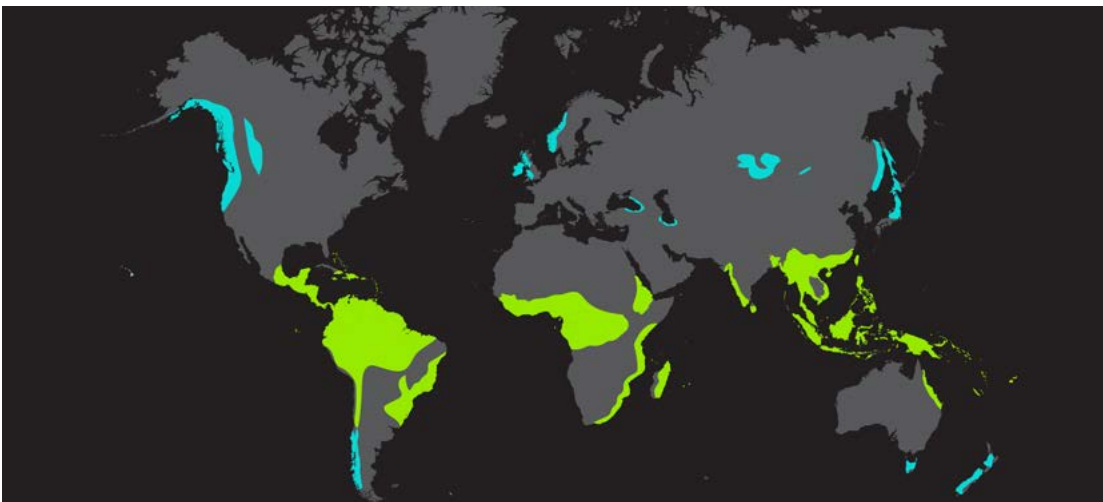
## Regenwälder

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 18 : 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.

Abbildung 19:  
Artenvielfalt im Regenwald

## Bedeutung tropischer Regenwälder für das Klima



Abbildung 20:  
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 CO<sub>2</sub>-Senke.

Große Wälder regulieren den Wasserhaushalt. Sie verdunsten Wasser und erzeugen damit auch 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 21:  
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 22:  
Kahlschläge wirken sich  
auf tropische Regenwälder  
katastrophal aus. Welt-  
weit 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 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 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 Kosmovision 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 23:  
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](http://abenteuer-regenwald.de))







# 4 Aktivitäten

## Bedeutung tropischer Regenwälder



US  
OS

### Rede der indigenen Aktivistin Juma Xipaia

US OS

#### **Beweggrund**

Tropische Regenwälder sind nicht nur Lebensraum für Menschen und unzählige Tier- und Pflanzenarten, sie haben auch enorme Bedeutung für das Weltklima. Die Zerstörung der Wälder schadet zunächst insbesondere den dort lebenden Menschen, Tieren und Pflanzen, letztlich aber uns allen.

#### **Zeitaufwand**

2 UE

#### **Material**

Internetzugang, Beamer, um das Video zu zeigen, alternativ Laptops, Video-Link ERDgespräche, Youtube-Link [https://www.youtube.com/watch?v=buypMRy\\_I0E](https://www.youtube.com/watch?v=buypMRy_I0E) (Dauer 32:06)

#### **Vorbereitung**

Bevor das Video gezeigt wird, kann die Lehrkraft ein paar einleitende Worte zu Juma Xipaia und den ERDgesprächen sagen, in deren Rahmen diese Rede aufgenommen wurde. Die ERDgespräche fanden in Wien im April 2022 statt (<https://erdgespraech.net/>).

#### **Info**

Juma Xipaia, Häuptling eines Dorfes der indigenen Xipaia, hat bei den ERDgesprächen in Wien (2022) eine berührende Rede über ihren bedrohten Lebensraum im Amazonasgebiet und die Bedeutung der Verbundenheit von Mensch und Natur gehalten. Mit einfachen und eindrücklichen Worten stellt sie Verbindungen zwischen Biodiversität, Klimakrise sowie kapitalistischen Interessen, die auf Kosten der Natur und uns Menschen gehen, her. Sie geht mit gutem Beispiel voran und ermutigt uns alle, sich für den Schutz der Natur und des Klimas einzusetzen. Die etwa halbstündige Rede von Juma Xipaia soll als Impuls zur Diskussion über gemeinsame Ziele im Klima- und Regenwaldschutz und das eigene Verständnis über das Verhältnis Mensch-Natur dienen.

### „Wir sind der Wald...“

Juma Xipaia ist Häuptling eines indigenen Dorfes des Volkes der Xipaia, das am Rio Xingú lebt, einem der großen Nebenflüsse des Amazonas. Kurz vor ihrer Rede bei den ERDgesprächen sind illegale Goldgräber in ihr Territorium eingedrungen. Ihr Widerstand gegen Naturzerstörung und Korruption ist für Juma lebensgefährlich, aber sie kämpft weiterhin dagegen an.

Link zur Rede von Juma Xipaia im Rahmen der ERDgespräche in Wien:

[youtube.com/watch?v=buypMRy\\_I0E](https://www.youtube.com/watch?v=buypMRy_I0E)



Abbildung 24: Video der Rede von Juma Xipaia im Rahmen der ERDgespräche 2022 in Wien



## Anleitung

Die Schüler:innen sehen sich das Video an und machen sich Notizen: Welche Aussagen berühren sie besonders bzw. was finden sie daran bemerkenswert? Je nach Bedarf können weitere Anleitungen gegeben werden, wie zum Beispiel: Inwieweit stimmen die Schüler:innen Juma Xipaias Sichtweise zu, die Welt als ein Haus zu verstehen? Wie sehr können sie den Stellenwert der Verbundenheit nachvollziehen?

Lässt sich die Aussage Jumas nachvollziehen, wenn sie sagt: „Wir sind der Wald, die Flüsse, das Wasser“ oder „Wir müssen spüren, wir müssen verstehen, dass wenn wir einen Baum fällen, wir unser Leben um einen Tag verkürzen.“?

Juma Xipaia ermuntert die Zuhörer:innen, sich ebenfalls zu engagieren: Jede:r einzelne kann etwas tun: „Wir sind der Planet. Wir sind das Problem des Planeten. Wir sind auch die Lösung. Man muss nur aufstehen – mit Willenskraft.“

Gibt es etwas, was die Schüler:innen schon jetzt für eine gemeinsame bessere Welt beitragen oder in Zukunft tun möchten?

In Kleingruppen werden die Punkte mit den anderen geteilt und besprochen.

## Abschluss

Je nach Zeit nach Möglichkeit noch Reflexion im Plenum: Wie hat den Schüler:innen die Rede gefallen? Was ist in den Kleingruppen besprochen worden? Gab es Aussagen, die den Schüler:innen nicht verständlich sind bzw. denen sie widersprechen würden?

Im Rahmen dieser oder einer anderen Unterrichtseinheit können Maßnahmen besprochen werden, welche die Schüler:innen zum Schutz des Klimas und des Regenwaldes umsetzen möchten.

### Weiterführende Informationen

Im Rahmen einer jahrzehntelangen Partnerschaft unterstützt das Klimabündnis Österreich im Sinne von „Global denken, lokal handeln“ indigene Organisationen am Rio Negro, einem großen Nebenfluss des Amazonas.

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

### Weiterführende Idee

Vielleicht möchten die Schüler:innen selbst eine Rede halten, die ihre Sorge um die Zukunft und die Welt ausdrückt oder anderen Gefühlen und Gedanken zu diesem Thema Ausdruck verleihen – eventuell auch in Form eines Poetry-Slams (siehe folgende Aktivität „Poetry-Slam“).



## Poetry-Slam

OS

### **Beweggrund**

Diese Aktivität empfiehlt sich im Anschluss an die vorige Aktivität „Rede der Aktivistin Juma Xipaia“.

Die ungebremste Zerstörung der Regenwälder, der Verlust an Biodiversität und die Klimakrise können hilflos, traurig oder wütend stimmen. Im Zuge von Poetry Slams kann diesen Emotionen und den Gedanken zum Verhältnis Menschen und Natur, Klimakrise, Regenwaldzerstörung etc. durch Worte und Stimme Ausdruck verliehen werden.

### **Ablauf**

Je nach Zeit, Interesse und Kenntnissen der Schüler:innen können in dieser Einheit Beiträge von Slam Poet:innen zur Thematik Biodiversitäts- und Klimakrise angesehen und als Inspiration für eigene Texte gewonnen werden bzw. kann in der Klasse selbst ein Poetry Slam veranstaltet werden.

Als Inspiration können Youtube-Beiträge Slam-Poet:innen angesehen werden:

Katharina Wenty | Slam-Poetin & Filmemacherin – im Rahmen der ERDgespräche 2022

<https://www.youtube.com/watch?v=FHFr2s6cLyU> (Dauer 9:16)

Luisa Neubauer | Deutsche Klimaaktivistin, Fridays for Future, „One Day“

<https://www.youtube.com/watch?v=owpbsy8ntyk> (Dauer 7:32)

#### **Wie erleben die Schüler:innen die Beiträge der Poet:innen?**

Bei ausreichend Zeit und Interesse können von den Schüler:innen selbst Texte („Poetry“) verfasst und in Form eines Wettbewerbes („Slam“) in der Klasse vorgetragen werden.



**Bei einem Poetry-Slam werden Texte zu unterschiedlichen Themen von den Autor:innen selbst vorgetragen. Insbesondere bei Poetry-Slams im Klassenverband ist es wichtig, dass allen Teilnehmer:innen Wertschätzung und viel Applaus entgegengebracht wird – schon allein wegen des Mutes, eigene, oft sehr persönliche Texte vorzutragen.**

Die Regeln für Poetry-Slams sind einfach: Jede Textform ist erlaubt, egal ob Lyrik oder Prosa. Beim Vortrag gibt es ein Zeitlimit, das vorher festgelegt werden kann – und in der Regel nur wenige Minuten dauert. Wie bereits erwähnt, werden alle Teilnehmenden mit großem Applaus bedacht.

Poetry-Slam – Tipps für die Umsetzung im Unterricht:

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





## Regenwald-Quiz

US

### **Beweggrund**

Tropische Regenwälder sind faszinierende Ökosysteme, Hotspots der Biodiversität und wichtig für das Weltklima. Welches Wissen bringen die Teilnehmer:innen zu diesem breiten Themenspektrum mit? Das Online-Quiz der Plattform Abenteuer Regenwald ([abenteuer-regenwald.de](https://www.abenteuer-regenwald.de)) eignet sich gut als Einstieg, um Interesse zu wecken oder als abschließende Aktivität, um Gelerntes zu wiederholen.

### **Zeitaufwand**

¼ UE

### **Materialien/Voraussetzungen**

Laptop oder Smartphone für die Recherche, Internet-Zugang, Hintergrundinformationen dieses Kapitels, optional: Beamer

## Quiz

Das Quiz kann entweder gemeinsam (Beamer) oder einzeln (Laptop oder Smartphone) gespielt werden.

Wird gemeinsam gespielt, werden 2 Teams gebildet. Das Team, welches die Antwort auf die Frage zuerst weiß, macht sich – etwa durch das Läuten einer Glocke – bemerkbar. Ist die Antwort des Teams richtig, erhält es einen Punkt, wenn nicht, bekommt das andere Team den Punkt. Die Person, die die Fragen vorliest, sollte darauf achten, dass die neue Frage erst gezeigt wird, wenn die vorherige Fragerunde abgeschlossen ist.

Wird einzeln gespielt, dann erfolgt dies über Laptop oder Smartphone der Schüler:innen. In diesem Fall wird nicht auf Zeit bzw. auf Sieg gespielt.

**Link zum Quiz:** <https://www.abenteuer-regenwald.de/spiel-spass/quizze/regenwaldquiz>



# 5 Klimawandel und Biodiversitätsverlust in Korallenriffen

Bei Korallenriffen handelt es sich um Lebensräume, die durch Nesseltiere (Korallen) gebildet werden. Diese Nesseltiere wachsen struktureich 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 25:  
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.

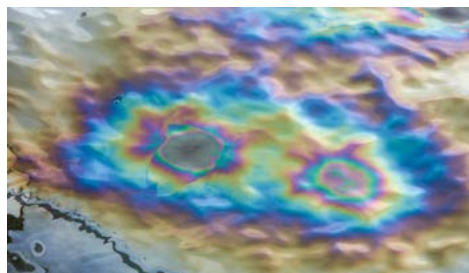




## Bedrohung der Korallenriffe

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 CO<sub>2</sub>-Konzentration der Ozeane. Durch die höhere CO<sub>2</sub>-Konzentration ändert sich der pH-Wert der Meere. Wenn sich CO<sub>2</sub> 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 26:  
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.

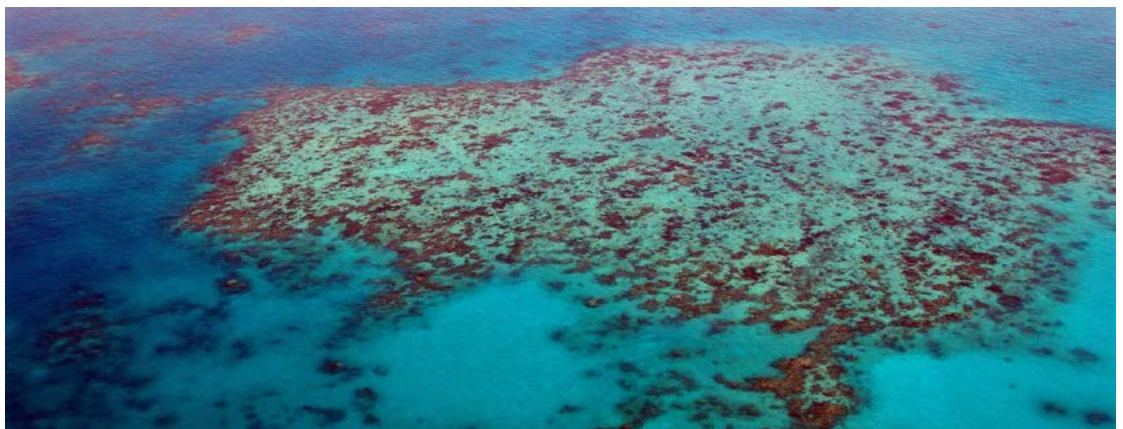
Durch innovative Forschung ist es bereits gelungen, Teile von abgestorbenen Korallenriffen wieder aufzubauen. Durch das Ansiedeln von Korallenablegern und durch das Einführen von robusten Arten konnten kleine, menschengemachte Riffe aufgebaut werden. Der Mehrwert für das Ökosystem und der längerfristige 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 km<sup>2</sup>. 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 27:  
Das Great Barrier Reef ist  
das größte Korallenriff der  
Erde.





# 5 Aktivitäten

## Klimawandel und Biodiversitätsverlust in Korallenriffen



US  
OS

### Korallenriffe

US

#### **Beweggrund**

Die Korallenriffe sind weltweit in einem sehr schlechten Zustand. Viele sterben durch die Auswirkungen des Klimawandels (erhöhte Temperatur, Versauerung durch mehr gelöstes CO<sub>2</sub> im Wasser) und andere menschliche Einwirkungen. Bei dieser Aktivität sollen die Schüler:innen für die Gefahren der Korallenriffe sensibilisiert werden und selbst kreative Lösungen finden, mit denen man beschädigte Riffe wieder revitalisieren kann.

Die Schüler:innen lernen

- Sachtexte inhaltlich verstehen
- die Gefahren für Korallenriffe beschreiben
- kreative Ideen zum Bau von künstlichen Riffen gestalten und präsentieren
- Lösungsansätze kritisch hinterfragen und die Sinnhaftigkeit argumentieren

#### **Zeitaufwand**

2 UE

#### **Materialien**

Lückentext als Kopie oder online ([Link](#)), Internet, Beamer, Plakatpapier, Bastelutensilien, Smartphone, Sachbücher, Drucker

### Einstieg

Die Lehrkraft teilt zu Beginn der Stunde den Lückentext aus. Wenn es die Möglichkeit gibt, online zu arbeiten, kann alternativ dazu der Link zum Lückentext Korallen und Klimawandel zugänglich gemacht werden. Die Schüler:innen sollen die richtigen Wörter einsetzen.

### Anleitung

Die Schüler:innen bekommen folgende Aufgaben:

Teilt euch in Gruppen zu 4-5 Personen ein. Ihr seid jetzt Teams, die sich mit dem Schutz von Korallenriffen beschäftigen. Ihr werdet von der Regierung beauftragt, beschädigte Korallenriffe bei der Regeneration zu unterstützen. Dazu finanziert euch die Regierung großzügig, denn intakte Riffe sind ihr wichtig.

Um den Auftrag zu erhalten, sollt ihr ein Konzept ausarbeiten, wie ihr den Korallenriffen wieder zu ihrer ursprünglichen Vielfalt weiterhelfen wollt. Gestaltet euer Konzept kreativ (z. B. mit Online-Tools, Plakaten, als Theaterstück, Kurzvideo etc.).

Es gibt verschiedene Ansätze, um Korallen zu züchten. Eure Konzepte können – aber müssen nicht – folgende Punkte enthalten:

- **Microfragmentierung**

<https://www.openaccessgovernment.org/microfragmentation/78571/>



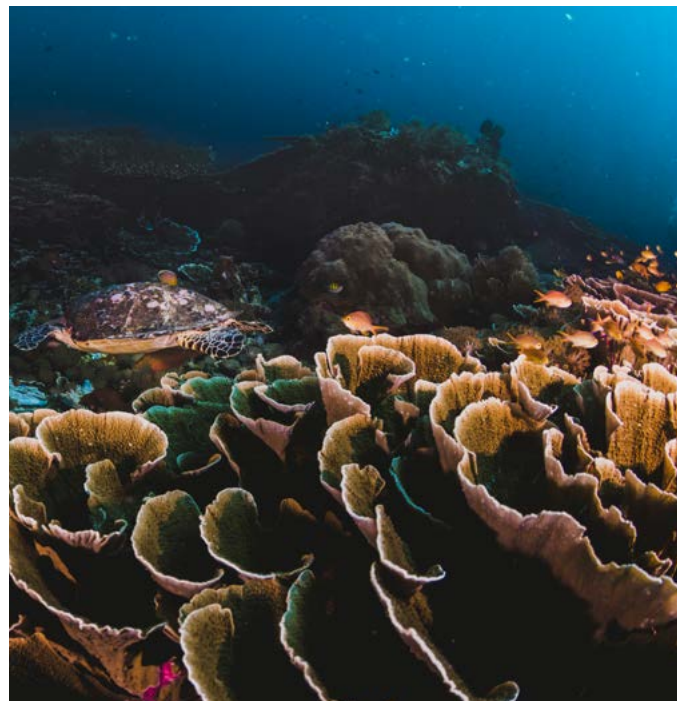
- **Zucht mit Korallenlarven**  
[https://taucher.net/diveinside-great\\_barrier\\_riff\\_forscher\\_wollen\\_korallenlarven\\_zuechten\\_und\\_ansiedeln-kaz7771](https://taucher.net/diveinside-great_barrier_riff_forscher_wollen_korallenlarven_zuechten_und_ansiedeln-kaz7771)
- **Biorock-Verfahren**  
[http://www.globalcoral.org/\\_oldgcr/Umwelt\\_KuenstlicheKorallenriffe\\_64\\_D.pdf](http://www.globalcoral.org/_oldgcr/Umwelt_KuenstlicheKorallenriffe_64_D.pdf)
- **Zucht von „Superkorallen“, die widerstandsfähig sind**  
<https://www.derstandard.at/story/2000108746190/selbst-superkorallen-sind-grenzen-gesetzt>
- **Korallenfarmen an Land**  
<https://www.dw.com/de/korallensterben-start-up-z%C3%BCchtet-riffe-nach-ma%C3%9F/a-45898989>
- **Korallenzucht im Labor**  
<https://reset.org/blog/durchbruch-zucht-korallen-koennte-zur-rettung-der-riffe-beitragen-05252020>
- **Korallenzucht im Korallengarten (also Freiland)**  
<https://youtu.be/UpFPY7V2WIY>

Sucht euch einen Ort in der Welt aus, an dem ihr eure künstlichen Riffe aufbauen wollt und überlegt euch einen Namen für euer Team.

## Abschluss

Stellt euer Konzept im Plenum vor, gebt euch gegenseitig Feedback was euch an den Konzepten gefallen hat und was man besser machen könnte. Diskutiert welche Maßnahmen ihr für sinnvoll erachtet, ob es noch andere Möglichkeiten gibt, um die Riffe zu schützen, und welche Bedeutung Klimaschutz für den Schutz der Korallenriffe hat.

Abbildung 28:  
Intakte Korallenriffe



## Lückentext Korallen

Korallen sind \_\_\_\_\_. Sie sitzen in Gruppen an einem festen Ort im Wasser, das nennt man „\_\_\_\_\_“. Die meisten Korallen leben im Meer. Alle Korallen gehören zum Stamm der \_\_\_\_\_ wie auch die Quallen und viele andere Tiere. Am bekanntesten sind die Steinkorallen, die Korallenriffe bilden können. Die Korallenriffe in den warmen tropischen Meeren gelten neben dem tropischen Regenwald als \_\_\_\_\_ Lebensraum der Erde. 60 000 Arten sind bekannt und bis zu einer Million Arten werden vermutet.

Die Korallen sind sehr wichtig für die Natur: Etwa ein \_\_\_\_\_ aller Meeresfische lebt zwischen Korallen. Sie finden dort Schutz und lassen ihre Eier und Jungtiere dort aufwachsen. Außerdem sind sie ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor im Tourismus vieler Länder und dienen dem \_\_\_\_\_.

Korallenriffe sind in hohem Maße \_\_\_\_\_: 58 % der weltweiten Riffareale gelten durch Überfischung und Verschmutzung sowie anderer menschlicher Aktivitäten als gefährdet. Korallen reagieren \_\_\_\_\_ auf hohe Temperaturen. Sobald es zu warm wird, stoßen sie die Algen, die mit ihnen in einer Symbiose leben und ihnen die bunte Farbe geben ab und können sterben. Zurück bleibt nur das weiße Skelett aus Kalk. Dies geschieht in letzter Zeit immer häufiger in Riffen auf der ganzen Welt. Eine Ursache ist der \_\_\_\_\_, den der Mensch verursacht hat. Dadurch steigt die Temperatur in den Meeren. Das viele \_\_\_\_\_, welches die Menschen in die Atmosphäre entlassen, macht die Meere immer saurer. Dadurch können die Korallen ihr Skelett schlechter aufbauen. Im bekannten \_\_\_\_\_ vor Australien ist schon über die Hälfte der Korallen schwer beschädigt. Ein Teil ist bereits abgestorben.

Ein weiterer Feind der Korallen sind Schleppnetze von großen Fischerbooten, die über den Meeresboden geschleppt werden. Sie brechen die Korallen ab. Auch durch die Förderung von Erdöl und \_\_\_\_\_ werden viele Korallen zerstört. Dasselbe geschieht, wenn elektrische Leitungen auf dem Meeresboden \_\_\_\_\_ werden.

Korallen haben außer den Menschen auch noch andere Feinde: Verschiedene Fische, Seesterne und Schnecken fressen gerne die \_\_\_\_\_ der Korallen. Bohrschwämme bohren sich in die Skelette der Korallen und verstecken sich dort. Auch einige Muscheln, Würmer und Algen bauen \_\_\_\_\_ in die Skelette der Korallen, damit sie darin leben können. <sup>1 2</sup>

**Great Barrier Reef, Klimawandel, Viertel, Hohlräume, Tiere, artenreichster, sensibel, Polypen, Kohlendioxid, Kolonien, Nesseltiere, verlegt, Küstenschutz, bedroht, Erdgas**



1 <https://klexikon.zum.de/wiki/Korallen>

2 <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Korallenriffe>

## Multiple Bedrohung für die Riff-Mensch-Beziehung

OS

### **Beweggrund/Hintergrundinformationen**

Riffe sind Hotspots der Biodiversität. Für Menschen sind sie eine wichtige Ressource in vielerlei Hinsicht: Sie schützen die Anwohner:innen vor Sturmfluten und dienen als Küstenschutz – sie bremsen die Wucht der Wellen und reduzieren damit die Erosion an der Küste. Riffe sind beliebte Tauchreviere – der Tourismus bringt den ansässigen Menschen ein Einkommen. Die Riffe dienen der Bevölkerung als Nahrungsquelle. Da sie zahlreiche essbare Meerestiere beherbergen (Fische, Tintenfische, Schnecken und Muscheln etc.) sind sie wertvolle Fischreviere. Da die Riffe weltweit zunehmend durch die Effekte des Klimawandels geschwächt werden und großflächig absterben, fällt den Einheimischen eine wichtige Nahrungs- und Einkommensquelle weg. So sind die Menschen oft gezwungen abzuwandern oder anderwärtig ihr Einkommen zu verdienen (z.B.: Aquarium Fischfang mit Cyanid, Arbeit auf großen Fischfangflotten, etc.). Da die Riffe für die verschiedenen Interessensgruppen unterschiedliche Bedeutung haben, kommt es unweigerlich zu Konflikten zwischen den Menschen.

Die Schüler:innen lernen

- rollenspezifisch zu argumentieren.
- menschliche Bedürfnisse zu hinterfragen.
- diplomatische und demokratische Prinzipien anzuwenden.
- Beispiele kennen, wie Umweltschutz mit wirtschaftlichen Interessen vereinbart werden kann.

Diese Stunde oder Teile davon können auch als CLIL (Content and Language Integrated Learning) in englischer Sprache gehalten werden, da die meisten Lehrvideos in Englisch verfügbar sind.

### **Zeitaufwand**

2 UE

### **Materialien**

Rollenspiel, Internet

## Einstieg

Die Lehrkraft startet die Stunde mit der Frage: „Was wollen Menschen von den Riffen?“ Im Plenum sollen die Schüler:innen kurz ihr Wissen zur menschlichen Nutzung der Riffe äußern.

## Anleitung

Die Schüler:innen teilen sich in 6 Gruppen. Jede Gruppe übernimmt die Rolle zu einer der unten beschriebenen Interessensgruppe. Jede Gruppe sieht sich die verlinkten Videos an und sammelt weitere Informationen. Danach wird eine Konferenz abgehalten, bei der Vertreter:innen der Interessensgruppen gemeinsam besprechen, wie mit den Korallenriffen in Zukunft umgegangen werden soll. Dabei sollen die Schülerinnen versuchen, sich in die Interessen der jeweiligen Gruppe hineinzusetzen und diese bei der Konferenz zu repräsentieren – auch wenn diese den eigenen Interessen möglicherweise widerspricht. Folgende Themen sollen behandelt werden:

- **Wie geht es den Riffen derzeit?**
- **Wie geht es den Interessensgruppen derzeit? Was erwarten sie für die Zukunft?**
- **Können und sollen die Riffe geschützt werden?**
- **Was muss sich in Zukunft ändern, um die bestehenden Riffe nicht weiter zu gefährden?**

## Interessensgruppen

### Local Fishermen:

<https://www.youtube.com/watch?v=XBmYNoKMOuA>

<https://www.youtube.com/watch?v=R2dbG4YCAKE>

[https://www.youtube.com/watch?v=3j5RXX\\_Tg-c](https://www.youtube.com/watch?v=3j5RXX_Tg-c)

### Industrial Fishermen:

<https://www.youtube.com/watch?v=cbN161yBBGA>

<https://www.youtube.com/watch?v=poj1hy01tbE>

### Dive Safari – Liveaboard:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bc2ErX-WfVg>

### Sea Shepard:

<https://www.youtube.com/watch?v=IM6xhglkgxs>

<https://www.youtube.com/watch?v=yyhKXKa9CUg>

### Climate Scientist:

<https://www.youtube.com/watch?v=mQ10xBI8XMQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=tJKhCIGBG5c>

### Shipping manager:

<https://www.youtube.com/watch?v=cvH-mHe3GZ4>

<https://www.youtube.com/watch?v=oDpEc7uxS5I>

### Biologists – Coralrestoration:

[https://www.youtube.com/watch?v=r\\_J1vlhCyFs](https://www.youtube.com/watch?v=r_J1vlhCyFs)

<https://www.youtube.com/watch?v=-8-FnZiw8Bg>

## Schluss

Wie soll künftig mit den Riffen umgegangen werden? Findet eine möglichst einvernehmliche Lösung, welche Umweltschutz, ökonomische Sicherheit und sozialen Frieden/Fairness beinhaltet. Die wichtigsten Punkte werden auf der Tafel notiert und von den Schüler:innen unterschrieben, sofern sie mit der Lösung einverstanden sind.



## Lösung für Lückentext Korallen

Korallen sind **Tiere**. Sie sitzen in Gruppen an einem festen Ort im Wasser, das nennt man **Kolonien**. Die meisten Korallen leben im Meer. Alle Korallen gehören zum Stamm der **Nessel-tiere** wie auch die Quallen und viele andere Tiere. Am bekanntesten sind die Steinkorallen, die Korallenriffe bilden können. Die Korallenriffe in den warmen tropischen Meeren gelten neben dem tropischen Regenwald als **artenreichster** Lebensraum der Erde. 60 000 Arten sind bekannt und bis zu einer Million Arten werden vermutet.

Die Korallen sind sehr wichtig für die Natur: Etwa ein **Viertel** aller Meeresfische lebt zwischen Korallen. Sie finden dort Schutz und lassen ihre Eier und Jungtiere dort aufwachsen. Außerdem sind sie ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor im Tourismus vieler Länder und dienen dem **Küstenschutz**.

Korallenriffe sind in hohem Maße **bedroht**: 58% der weltweiten Riffareale gelten durch Überfischung und Verschmutzung sowie anderer menschlicher Aktivitäten als gefährdet. Korallen reagieren **sensibel** auf hohe Temperaturen. Sobald es zu warm wird, stoßen sie die Algen, die mit ihnen in einer Symbiose leben und ihnen die bunte Farbe geben ab und können sterben. Zurück bleibt nur das weiße Skelett aus Kalk. Dies geschieht in letzter Zeit immer häufiger in Riffen auf der ganzen Welt. Eine Ursache ist der **Klimawandel**, den der Mensch verursacht hat. Dadurch steigt die Temperatur in den Meeren. Das viele **Kohlendioxid**, welches die Menschen in die Atmosphäre entlassen, macht die Meere immer saurer. Dadurch können die Korallen ihr Skelett schlechter aufbauen. Im bekannten **Great Barrier Reef** vor Australien ist schon über die Hälfte der Korallen schwer beschädigt. Ein Teil ist bereits abgestorben.

Ein weiterer Feind der Korallen sind Schleppnetze von großen Fischerbooten, die über den Meeresboden geschleppt werden. Sie brechen die Korallen ab. Auch durch die Förderung von Erdöl und **Erdgas** werden viele Korallen zerstört. Dasselbe geschieht, wenn elektrische Leitungen auf dem Meeresboden **verlegt** werden.

Korallen haben außer den Menschen auch noch andere Feinde: Verschiedene Fische, Seeesterne und Schnecken fressen gerne die **Polypen** der Korallen. Bohrschwämme bohren sich in die Skelette der Korallen und verstecken sich dort. Auch einige Muscheln, Würmer und Algen bauen **Hohlräume** in die Skelette der Korallen, damit sie darin leben können.



# 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 29:  
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 30:  
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 31:  
Der Moos-Steinbrech ist ein typischer Vertreter der hochalpinen Flora. Er ist durch die Klimaerhitzung zunehmend gefährdet.



Abbildung 32:  
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.

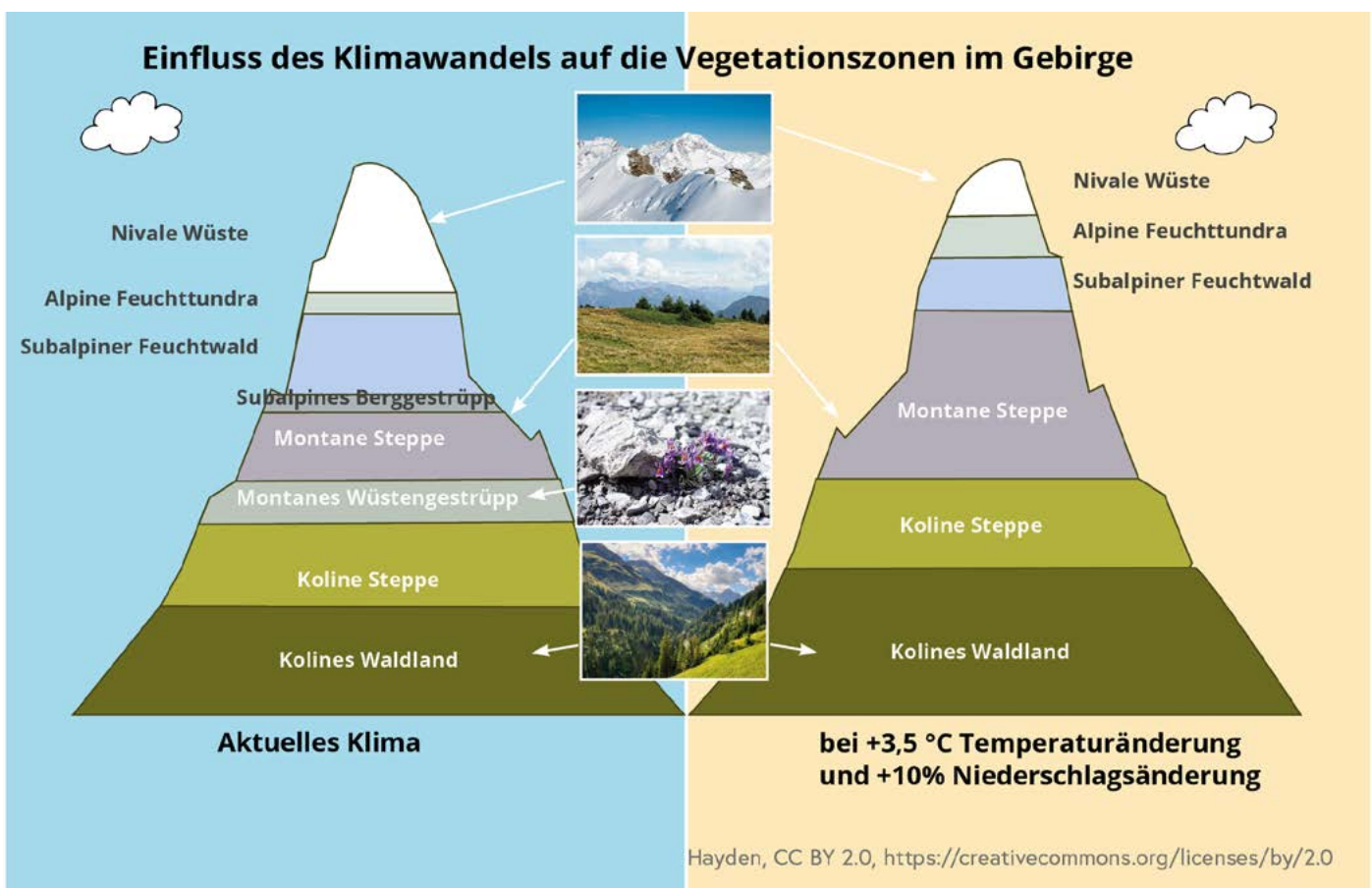


Abbildung 33:  
Einfluss des Klimawandels  
auf die Vegetationszonen  
im Gebirge

### 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](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20190719_OTS0037/klimawandel-bundesforstebauen-wald-der-zukunft)



# 6 Aktivitäten

## Einfluss des Klimawandels auf die Alpen

US  
OS



### Tiere und Pflanzen der Alpen im Klimawandel

US

#### **Beweggrund**

Der Alpenraum ist besonders stark vom Klimawandel betroffen. Durch die steigenden Temperaturen sind viele Tier- und Pflanzenarten in den Bergen dazu gezwungen, immer höher zu wandern (= vertikale Migration), um in ihrem Temperaturoptimum zu bleiben. Erhöhte Temperaturen können weniger toleranten Arten zusetzen und diese bedrohen – andere Arten profitieren von der Erwärmung und können sich ausbreiten. Generell werden endemische (= nur in einem begrenzten Gebiet vorkommend) Arten von Generalisten zunehmend verdrängt. In dieser Aktivität sollen die Schüler:innen Informationen zu spezifischen Arten, die in den Alpen leben, sammeln und deren weitere Entwicklung im Rahmen des Klimawandels interpretieren.

Ziel dieser Aktivität ist es, dass die Schüler:innen

- verschiedene Tiere und Pflanzen der Alpen kennen,
- über die Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen Bescheid wissen,
- ihre Ergebnisse und Erkenntnisse grafisch darstellen und erklären können.

#### **Zeitaufwand**

1 UE

#### **Materialien**

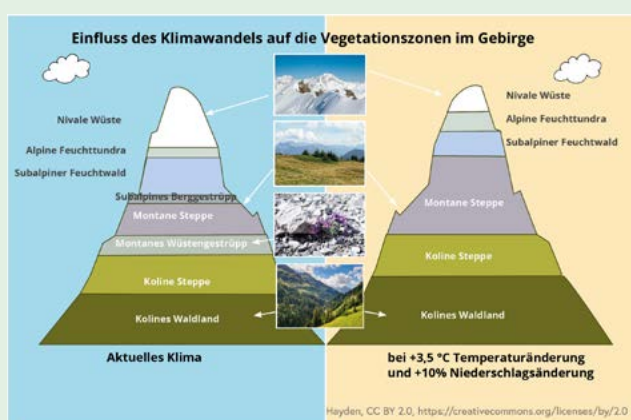
Bildkärtchen, Internet, Bücher, Plakatpapier

### Einstieg

Die Lehrkraft beginnt die Stunde mit einer Frage: Was bedeutet der Klimawandel für die Tiere und Pflanzen in den Bergen? Nach einer Brainstorm-Runde im Plenum werden die wichtigsten Effekte des Klimawandels in den Bergen besprochen.

### Anleitung

Die Lehrkraft zeichnet die Vegetationszonen der Alpen auf die Tafel oder projiziert das Bild mit dem Beamer/Whiteboard an die Wand (siehe Abbildung). Die Schüler:innen teilen sich in Gruppen auf und bekommen je ein Foto von einer Pflanze oder einem Tier und dessen Namen. Die Schüler:innen haben die Aufgabe, Informationen zu Bedürfnissen dieser Arten in den Alpen zu recherchieren und nachfolgende Fragen (siehe nächste Seite) zu beantworten.





## Fragen

- In welchem Habitat lebt diese Art?
- Was benötigt sie zum Leben?
- Ist diese Art mobil? Könnte sie in höhere Lagen wandern?
- Könnte die Klimaerwärmung kurzfristig auch Vorteile für diese Art haben? Wenn ja, welche?
- Würde diese Art in höheren Lagen ausreichend passenden Lebensraum vorfinden?

Die Ergebnisse werden in Stichworten auf Plakate geschrieben. Dazu können noch Zeichnungen, Grafiken, etc. hinzugefügt werden.

## Variante

Die Ergebnisse können auch in elektronischer Form, etwa via Padlet zusammengefasst und präsentiert werden.

## Abschluss

Die Schüler:innen präsentieren ihre Ergebnisse den anderen Mitschüler:innen entweder mittels Plakaten oder via Beamer (siehe Variante).

## Kärtchen

### Steinbock

- In welchem Habitat lebt diese Art?
- Was benötigt sie zum Leben?
- Ist diese Art mobil? Könnte sie in höhere Lagen wandern?
- Könnte die Klimaerwärmung kurzfristig auch Vorteile für diese Art haben?  
Wenn ja, welche?
- Würde diese Art in höheren Lagen ausreichend passenden Lebensraum vorfinden?



### Gletscherhahnenfuß

- In welchem Habitat lebt diese Art?
- Was benötigt sie zum Leben?
- Ist diese Art mobil? Könnte sie in höhere Lagen wandern?
- Könnte die Klimaerwärmung kurzfristig auch Vorteile für diese Art haben?  
Wenn ja, welche?
- Würde diese Art in höheren Lagen ausreichend passenden Lebensraum vorfinden?







## Kreuzotter

- In welchem Habitat lebt diese Art?
- Was benötigt sie zum Leben?
- Ist diese Art mobil? Könnte sie in höhere Lagen wandern?
- Könnte die Klimaerwärmung kurzfristig auch Vorteile für diese Art haben?  
Wenn ja, welche?
- Würde diese Art in höheren Lagen ausreichend passenden Lebensraum vorfinden?



## Fichte

- In welchem Habitat lebt diese Art?
- Was benötigt sie zum Leben?
- Ist diese Art mobil? Könnte sie in höhere Lagen wandern?
- Könnte die Klimaerwärmung kurzfristig auch Vorteile für diese Art haben?  
Wenn ja, welche?
- Würde diese Art in höheren Lagen ausreichend passenden Lebensraum vorfinden?



## Murmeltier

- In welchem Habitat lebt diese Art?
- Was benötigt sie zum Leben?
- Ist diese Art mobil? Könnte sie in höhere Lagen wandern?
- Könnte die Klimaerwärmung kurzfristig auch Vorteile für diese Art haben?  
Wenn ja, welche?
- Würde diese Art in höheren Lagen ausreichend passenden Lebensraum vorfinden?





## Lösungsblatt (mögliche Antworten)

**Steinbock:** Der Steinbock lebt zwischen der montanen und nivalen Stufe. Oft bleibt er im Winter in tieferen Lagen, wo er ausreichend Futter findet. Im Sommer ist er untertags oft auf alpinen Wiesen zu finden und steigt zum Übernachten in große Höhen bis 3.500 m auf. Der Steinbock profitiert von der Ausbreitung der montanen Steppe im Klimawandel, auf der er seine Nahrung findet. Auch von schneearmen Wintern profitiert der Steinbock. Allerdings bereitet ihm Hitze Probleme, denn mit seinem gedrungenen Körper und dem dicken Fell trotz der Kälte, hat er wenig Schweißdrüsen um sich abzukühlen. Durch das erhöhte Nahrungsangebot scheinen sich mehrere Populationen im Zuge des anthropogenen Klimawandels gut zu entwickeln.<sup>1</sup>

**Kreuzotter:** Die Kreuzotter lebt in den Alpen vor allem in den Zwergstrauchheiden. Als wechselwarmes (Aktivität hängt von Umgebungstemperatur ab) Tier bevorzugt sie offene Gebiete mit Lichteinfall, ideal sind Felsen oder Blockhalden, wo sie sich in der Sonne wärmen kann. Auch lichte Wälder, Alpenweiden und Lawinenkorridore sind bevorzugte Lebensräume. Als standorttreue Tiere zeichnet sie sich durch eine geringe Mobilität aus. Generell profitiert die Kreuzotter von höheren Temperaturen, da sich so ihre Aktivitätsphasen verlängern und sie sich gut entwickeln kann. Der anthropogene Klimawandel führt zu einer höheren Zahl an Eiern/Gelegen (wie bei den meisten anderen Reptilien auch), einem höheren Schlupferfolg und stärkeren Jungtieren vor der ersten Überwinterung.<sup>2</sup>

**Fichte:** Die Fichte bevorzugt feuchte und kühle Gebiete in einer Höhe von etwa 950 bis 2.200 Meter. Als wichtige und ertragreiche Nutzpflanze wurde und wird sie vielfach in Monokulturen auf Standorten außerhalb ihres Optimums angepflanzt. Allerdings setzt ihr die zunehmende Trockenheit im Zuge der Klimaerwärmung zu. Die Fichte wird auch weiterhin ihre dominierende Stellung in den hochmontanen und subalpinen Lagen bewahren, jedoch wird sie durch eine stärkere Konkurrenz von Bergmischwaldarten (Tanne, Rotbuche) unter Druck geraten. Während sie wohl in montanen Lagen bei steigenden Temperaturen an Präsenz und Vitalität verlieren wird, wird sie in Zukunft in subalpinen Lagen vermutlich noch präsenter werden.<sup>3</sup>

**Gletscherhahnenfuß:** Der Gletscherhahnenfuß bevorzugt Höhen von 2.300 bis 4.200 Meter und ist in Gebieten mit Moränen, Schutt, Geröll sowie Fels zu finden. Er kommt mit wenig Humus aus und ist in alpinen Rasen nicht konkurrenzfähig, da er offene und nur spärlich bewachsene Orte bewächst. Durch erhöhte Temperaturen finden immer mehr montane (Wald- und Wiesenarten) und subalpine Pflanzenarten (Zwergsträucher und Hochstauden) ihren Weg nach oben. Bei günstigen klimatischen Bedingungen mit ausreichend Niederschlag können sie sich in neuen, höher gelegenen Habitaten etablieren. Da diese Arten meist konkurrenzstärker sind als die typischen Hochlagenpflanzen, können sie die alpinen Spezialisten wie den Gletscherhahnenfuß verdrängen.<sup>4, 5</sup>

**Murmeltier:** Murmeltiere kommen meist in Höhenlagen von der jeweiligen Baumgrenze bis etwa 200 Höhenmeter darüber vor. Sie besiedeln alpine Rasen mit tiefgründigem Boden und bevorzugt in südlicher Lage. Da sie die tiefen Böden benötigen, um ihre Baue anzulegen, können sie nur bedingt in höhere Lagen wandern. Murmeltiere sind durch ihr dickes Fell gut vor der Kälte geschützt, allerdings verschwinden sie im Sommer oft in ihrem kühlen Bau, da es ihnen draußen dann zu heiß wird. Dadurch verlieren sie viel Zeit, um sich einen Fettpolster für den Winterschlaf anzufressen. Dieser ist jedoch sehr wichtig, da Murmeltiere im Winter bis zu sieben Monate schlafen und dabei bis zu einem Drittel ihres Körpergewichtes verlieren. Fehlt den Murmeltieren das Speicherfett, wachen sie zu früh auf oder überleben den Winter nicht.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> <https://www.bluehendesooesterreich.at/naturmagazin/steinbock-oesterreich-nationalpark-hohe-tauern>

<sup>2</sup> [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiHiunwq9rvAhXL2KQKHdcSB64QFjAAeg-QIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.umwelt.nrw.de%2Ffileadmin%2FRedaktion%2FPDFs%2Fklima%2FBroschuere\\_natur\\_im\\_wandel.pdf&usq=AOv-Vaw0z9raodKhTzb6-ynWY5Mk7](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiHiunwq9rvAhXL2KQKHdcSB64QFjAAeg-QIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.umwelt.nrw.de%2Ffileadmin%2FRedaktion%2FPDFs%2Fklima%2FBroschuere_natur_im_wandel.pdf&usq=AOv-Vaw0z9raodKhTzb6-ynWY5Mk7)

<sup>3</sup> <https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/waldbau/gebirgswald/fichte-rueckzugsgebiet-alpen>

<sup>4</sup> <http://docplayer.org/17785815-Klimawandel-im-hochgebirge-stirbt-der-gletscherhahnenfuss-aus.html>

<sup>5</sup> <https://www.biologie-seite.de/Biologie/Gletscher-Hahnenfu%C3%9F>

<sup>6</sup> <https://www.wwf.at/de/alpenmurmeltier/#:~:text=Geografische%20Verbreitung%3A&text=Dabei%20erreichen%20sie%20H%C3%B6henlagen%20bis,erlaubt%20ihre%20ausgedehnten%20Baue%20anzulegen>



## Auswirkungen des Klimawandels in den Alpen

OS

### **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 rund 2 °C an, global waren es über 1 °C. Durch die höheren Temperaturen verändern sich die Vegetationsstufen und die Artenzusammensetzungen. Allerdings sind die Alpen durch die Kleinteiligkeit des Geländes und der Mikrokimate Zufluchtsstätte für zahlreiche Arten, die so schon historische Klimaschwankungen gut überstanden haben. Viele heimische Arten wären jedoch nicht in der Lage, die starke Klimaerhitzung, auf die wir derzeit zusteuern, zu verkraften.

In dieser Aktivität werden die Schüler:innen mit den verschiedenen Vegetationstypen und den Höhenstufen im Gebirge vertraut. Es soll ein Bewusstsein über die Veränderungen der Vegetationstypen durch den Klimawandel geschaffen werden.

Die Schüler:innen lernen

- mit verschiedenen digitalen Medien umzugehen.
- eigenständig zu recherchieren und diskutieren.
- den Begriff „Desynchronisierung“ zu erklären und im Klimawandelkontext einzubetten.
- von meteorologischen Messergebnissen und Modellen auf ökologische und soziale Folgen zu schließen.

### **Zeitaufwand**

1 UE

### **Materialien**

Laptop/PC/Tablet/Smartphone, Kärtchen in verschiedenen Farben

## Ablauf

### **Einstieg**

Zunächst wird die Stunde mit einer Brainstorming Runde begonnen. Die Schüler:innen sollen Begriffe nennen, welche sie mit dem anthropogenen Klimawandel und den alpinen Ökosystemen verbinden. Diese Begriffe werden entweder auf der Tafel notiert, auf Kärtchen geschrieben und an einer Pinnwand befestigt oder mittels App (zum Beispiel Mentimeter: <https://www.mentimeter.com/>) und Beamer projiziert. Die Ergebnisse werden kurz im Plenum besprochen.

### **Hauptteil**

Die Schüler:innen sollen zunächst folgendes Video auf Youtube ansehen: [youtube.com/watch?v=btsXx1u4U20](https://www.youtube.com/watch?v=btsXx1u4U20), Dauer: 4:44 min, in französischer Sprache mit englischen Untertiteln).

Darin wird unter anderem der Begriff Desynchronisierung (engl.: desynchronisation = eine vorübergehende oder anhaltende Unterbrechung eines regelmäßigen Rhythmus) verwendet. Die Schüler:innen sollen nun in einer Partner:innenarbeit das Video kurz besprechen und zum Problem der Desynchronisierung in der Ökologie der Alpen recherchieren und eigene Gedanken notieren. Anschließend werden die Ergebnisse im Plenum besprochen.

Als nächstes sollen die Schüler:innen folgenden Artikel der ZAMG lesen:

<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/klimafakten-oesterreich-kompakt>. Danach soll zu folgenden Fragen recherchiert und die Antworten in wenigen Stichworten auf Kärtchen aufgeschrieben werden.

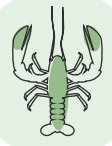
1. **Warum kommt es in den Alpen zu Dürren, wenn es trotz Klimaerwärmung nicht zu einem Rückgang der Gesamtregenmengen kommt? Wie geht die Bergvegetation mit immer mehr Dürresituationen um? Als Beispiel soll zur Fichte, der wichtigsten Baumart in der österreichischen Forstwirtschaft, recherchiert werden.**
2. **Wo ist mit einem Rückgang der Schneemenge zu rechnen und was bedeutet das für die Tiere und Pflanzen in den Bergen sowie für die Wirtschaft (Stichwort Wintertourismus)?**
3. **Warum kommt es zu Starkregenereignissen und was können die Konsequenzen für die Ökosysteme und den Menschen sein?**
4. **Stell dir vor, du bist Politiker:in in einem Bergdorf. Die Haupteinwerbungsgebiete in der Region sind Forstwirtschaft und Tourismus. Zusammen mit den Bewohner:innen des Dorfs und dem Wissen über die Auswirkungen des Klimawandel diskutiert ihr folgende Punkte:**
  - a. Was muss geschehen, um das Leben und Wirtschaften im Dorf klimafreundlicher zu gestalten?
  - b. Wie kann man den kommenden Problemen in der Forstwirtschaft begegnen?
  - c. Wie soll mit zukünftigen Einbußen im Wintertourismus umgegangen werden?
  - d. Wie können die natürlichen Ökosysteme in der Region geschützt werden?

## Abschluss

Die Kärtchen werden von der Lehrkraft auf einer Pinnwand geclustert und die Ergebnisse im Plenum besprochen.



# 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 34:  
Rote Wegschnecke oder Spanische Wegschnecke? Die beiden Arten sind nicht leicht zu unterscheiden. Die eingeschleppte Spanische Wegschnecke hat die Rote Wegschnecke in den letzten Jahrzehnten in unseren Breiten weitgehend 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 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 35:  
Schmetterlingsflieder



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 36:  
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.

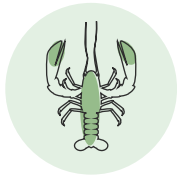
Die EU hat bereits eine „Blacklist“ der unerwünschten Arten zusammengestellt. Auf dieser finden sich 88 invasive Tier- und Pflanzenarten, von denen 32 in Österreich vorkommen (Stand 2024). Diese Neobiota dürfen nicht vorsätzlich:

- 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.

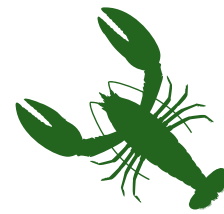


Abbildung 37:  
Der Maiswurzelbohrer  
wurde aus Amerika ein-  
geschleppt.





# 7 Aktivitäten Neobiota



US  
OS

## Citizen Science

US OS

### **Beweggrund**

Citizen Science ist ein wichtiges Mittel, um Forschung für (junge) Menschen erlebbar zu machen und wertvolle Daten zu sammeln. Die Schüler:innen lernen in dieser Aktivität mit einer Citizen Science App umzugehen und Tiere und Pflanzen zu bestimmen.

Die Schüler:innen lernen

- Arten zu bestimmen.
- mit Citizen-Science-Apps umzugehen.
- gefundene Arten in heimische und nicht-heimische einzuteilen.
- potenzielle Folgen durch nicht-heimische Arten zu beschreiben.

### **Zeitaufwand**

1 Tag, Projekt

### **Materialien**

Smartphones, Bestimmungsliteratur

## Ablauf

In diesem Projekt soll mit den Schüler:innen eine Citizen-Science-Methode angewendet werden.

Zunächst gibt die Lehrkraft einen Einblick in die Forschung mit Citizen Science. Dann wird die App von den Schüler:innen heruntergeladen, sofern ein Smartphone vorhanden ist. Ansonsten teilen sich die Schüler:innen in Gruppen auf und verwenden gemeinsam ein Gerät. Bei einem Ausflug in die Schulumgebung werden Arten bestimmt und eingetragen. Zusätzlich werden alle gefundenen Arten und deren Häufigkeit in einer Tabelle vermerkt sowie Fotos gemacht.

Nachdem genügend Arten in die Software eingetragen wurden, sammelt sich die Gruppe wieder (drinnen oder draußen) und reflektiert das Erlebte. Es werden Bilder der gefundenen Tiere und Pflanzen gezeigt und diese gemeinsam durchbesprochen. Im Plenum werden folgende Fragen diskutiert:

## Fragen

- Welche der gefundenen Tiere und Pflanzen sind heimisch und welche sind Neobiota?
- Was bedeutet das eigentlich: heimisch und fremd? Wodurch verbreiten sich Arten?
- Welche Auswirkungen haben nicht-heimische Arten auf heimische Arten und die Ökosysteme?
- Welchen Einfluss hat der menschengemachte Klimawandel auf die Ausbreitung nicht-heimischer Arten?

Citizen-Science-Projekt: <https://www.naturbeobachtung.at/platform/mo/nabeat/index.do>



## Wie sollte man mit gebietsfremden Arten umgehen?

OS

### **Beweggrund**

Nicht-heimische Arten stellen in neu besiedelten Gebieten manchmal ein Problem dar, wenn sie sich ungehemmt vermehren. Durch die Globalisierung finden immer mehr Arten ihren Weg in neue Gebiete, ihre Ankunft führt oft zu einer grundlegenden Änderung der Ökosysteme. Durch den Klimawandel wird die Ausbreitung wärmeliebender Arten begünstigt. Die Schüler:innen forschen in dieser Aktivität zum Ursprung der Unterteilung in heimische und nicht-heimische Arten. Sie wenden wissenschaftliche Methoden an, um die Thematik anhand spezifischer Arten darzustellen.

Die Schüler:innen

- können den Unterschied zwischen heimischen und nicht-heimischen Arten beschreiben.
- wissen über Managementmethoden gegen nicht-heimische Arten Bescheid.
- können eigenständig Forschungsfragen entwickeln und diese beantworten.
- können Ergebnisse kreativ darstellen und präsentieren.

### **Zeitaufwand**

1 UE

### **Materialien**

Smartphones, Bestimmungsliteratur

## Einstieg

Die Lehrkraft zeigt den Schüler:innen Zitate aus Medienberichten zu „fremden“ Arten, welche diese Arten als Bedrohung darstellen. Diese Medienberichte sind im Internet zu finden, beispielsweise:

- Europa: Diese invasiven Arten sind am gefährlichsten  
[scinexx.de/news/biowissen/europa-diese-invasiven-arten-sind-gefaehrlichsten/](https://scinexx.de/news/biowissen/europa-diese-invasiven-arten-sind-gefaehrlichsten/)
- Gefahr durch Invasion der Arten untersucht  
[laborpraxis.vogel.de/gefahr-durch-invasion-der-arten-untersucht-a-793392/](https://laborpraxis.vogel.de/gefahr-durch-invasion-der-arten-untersucht-a-793392/)
- Wo die Gefahr einer Bio-Invasion am größten ist  
[welt.de/wissenschaft/umwelt/article115911275/Wo-die-Gefahr-einer-Bio-Invasion-am-groessten-ist.html](https://welt.de/wissenschaft/umwelt/article115911275/Wo-die-Gefahr-einer-Bio-Invasion-am-groessten-ist.html)

Die Lehrkraft informiert darüber, dass es EU-Regelungen zum Management von nicht-heimischen Arten und eine „Blacklist“ gibt. Darin enthalten sind 88 (Stand 2024) invasive Arten, deren Ausbreitung in der EU als gefährlich eingestuft wird. Außerdem wird die unten stehende Grafik „Begriffe zur Einteilung des Artbestandes“ besprochen, welche einheimische und gebietsfremde Arten klassifiziert.



## Anleitung

Die Lehrkraft stellt einige „nicht-heimische“ Tier- und Pflanzenarten vor, die sich bei uns etabliert haben und durch den Menschen eingeführt wurden. Die Schüler:innen teilen sich in Gruppen auf und recherchieren zu folgenden Punkten:

- Woher stammt die Art ursprünglich? Wann und wie kam sie nach Europa?
- Wie groß ist ihr heutiges Verbreitungsgebiet?
- Welche Effekte hat die Art auf ihre neu besiedelten Gebiete?
- Welche Maßnahmen (Managementmethoden) werden unternommen, um eine weitere Ausbreitung zu verhindern?
- Wie wirkt sich der Klimawandel auf die Ausbreitung der nicht-heimischen Art aus?
- Wie ist mit diesen Neophyten und Neozoen laut der „Verordnung Nr. 1143/2014 des europäischen Parlaments und Rates über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver, gebietsfremder Arten“ umzugehen?

**Download:** [https://naturschutzbund.at/files/projekte\\_aktionen/vielfaltleben/downloads/EU%20VO%20Nr.%201143\\_2014\\_gebietsfremde%20invasive%20Arten.pdf](https://naturschutzbund.at/files/projekte_aktionen/vielfaltleben/downloads/EU%20VO%20Nr.%201143_2014_gebietsfremde%20invasive%20Arten.pdf)

Es sollen Neozoen und Neophyten der „Unionsliste für invasive Arten“, welche in Österreich vorkommen, behandelt werden. Link <https://www.neobiota-austria.at/ias-unionsliste>

Die Schüler:innen formulieren eine eigenständige Forschungsfrage zu ihrer Art und gestalten Plakate, auf denen sie die allgemeinen Fragen und ihre Forschungsfrage kreativ beantworten. Es können Landkarten mit den Verbreitungsgebieten dargestellt werden oder Bestandszahlen in Grafiken gebettet werden.

Die Lehrkraft stellt die Leitfragen vor:

Welche Folgen kann die Einbringung von „nicht-heimischen“ Arten in neue Ökosysteme haben? Wie sollte man mit „nicht-heimischen“ Arten umgehen?

## Schluss

Die Plakate werden im Klassenraum aufgehängt und im Plenum besprochen. Alternativ zu den Plakaten können auch digitale Präsentationen gestaltet und präsentiert werden.

# BEGRIFFE ZUR EINTEILUNG DES ARTENBESTANDES

## FAUNA & FLORA

alle Tier-, Pflanzen- und Pilzarten, die in einer bestimmten Region vorkommen

### EINHEIMISCHE ARTEN

Arten, die ursprünglich vorkommen, Arten, die ohne Mitwirkung des Menschen eingewandert sind oder Arten, die aus einheimischen Arten evolutionär entstanden sind



Acker-Witwenblume



Eurasisches Eichhörnchen

### GEBIETSFREMDE ARTEN

Arten, die (beabsichtigt oder unabsichtlich) durch menschlichen Einfluss eingebracht wurden oder Arten, die unter Beteiligung gebietsfremder Arten evolutionär entstanden sind

#### ARCHÄOBIOTA

Archäozoen,  
Archäophyten und  
Archäomyceten

vor 1492 eingebrachte  
und seitdem etablierte  
Tier-, Pflanzen- bzw.  
Pilzarten



Fasan

#### NEOBIOTA

Neozoen,  
Neophyten und  
Neomyzeten

nach 1492 eingebrachte  
Arten oder Arten, die sich  
nicht vor 1492 etabliert  
haben

#### unbeständige Arten

Arten, die nur gelegentlich  
und zerstreut auftreten

#### etablierte Arten

Arten, die sich über mehrere  
Generationen und/oder über  
lange Zeiträume hinweg  
ohne Zutun des Menschen  
vermehrt haben



Gemeine Nachtkerze



Wanderratte

#### bisher nicht invasiv

keine unerwünschten  
Auswirkungen  
verursachende Arten

#### potenziell invasiv

möglicherweise  
unerwünschte  
Auswirkungen  
verursachende Arten

#### invasiv

unerwünschte  
Auswirkungen  
verursachende Arten





# 8 Vielfalt vorder 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 38:  
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.

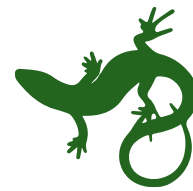


Eine intakte Biodiversität wäre ein wichtiger Beitrag, die Klimakrise abzumildern. Durch die Bewahrung oder Renaturierung von Habitaten wird nicht nur Kohlenstoff gebunden, es können auch Folgen von Klimakatastrophen gemildert werden. Ein intakter Wald kann beispielsweise einer Überflutung besser standhalten,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



# 8 Aktivitäten

## Vielfalt vor der Haustür



US

### Entdeckungsreise vor der Haustür

US

#### **Beweggrund**

Eine wichtige Aufgabe bei der Erforschung der Folgen des Klimawandels ist die Beobachtung von Pflanzen und Tieren. Diese lassen sich nicht nur in den Bergen beobachten, sondern auch direkt vor der Haustüre. Dazu ist es wichtig, die Beobachtungen zu Pflanzen und Tieren aufzuschreiben, damit man die Beobachtungen mit anderen Jahren vergleichen kann. Die Schüler:innen lernen:

- phänologische Beobachtungen zu beschreiben und strukturieren.
- ihre Ergebnisse im Klimawandelkontext einzubetten.

Im Rahmen dieser Aktivität nehmen die Schüler:innen ihre unmittelbare Umgebung unter die Lupe. Mithilfe von Protokollblättern (siehe nächste Seite) werden Fundort und -zeit, Temperatur, Umgebung sowie besondere Merkmale verschiedener Tier- und Pflanzenarten notiert.

#### **Zeitaufwand**

2 UE, Hausübung

#### **Materialien**

Arbeitsblätter, Thermometer, Uhr, Internet, Bestimmungsliteratur

### Ablauf

**Einstieg:** Die Lehrkraft startet die Stunde mit der Frage: „Was muss ich beachten, wenn ich ein Tier oder eine Pflanze und deren Lebensraum erforsche?“

### Anleitung

Teilt euch in 2er Gruppen ein und gebt eurer Gruppe einen Namen. Nimm die Protokolle zur Hand und notiere deine Beobachtungen zu den Pflanzen und Tieren. Sammle von den Pflanzen eine kleine Probe (du kannst sie pressen und dann ins Protokoll kleben), um sie später in der Klasse bestimmen zu können. Du kannst die Pflanzen und Tiere auch fotografieren oder zeichnen. Wenn du den Namen der Pflanze oder des Tiers kennst und dir sicher bist, trägst du den Namen ein. Wenn dir etwas besonders auffällt, erwähne deine Beobachtungen bei „Besonderheiten“. Du gibst jedem Fundort einen Namen, zum Beispiel Hausmauer, Wiese im Park, Gartenzaun bei Schule und so weiter. Dann schreibe deine Beobachtungen zur Umgebung auf:

- **die Temperatur**
- **die Lichtverhältnisse bei Pflanzen (viel Schatten, wenig Schatten, kein Schatten)**
- **die Wasserversorgung bei Pflanzen (feucht, nass, trocken)**
- **Futtermittelsversorgung bei Tieren (Insekten, Pflanzen, Nektar ...)**



Du notierst folgende Beobachtungen:

- **Welche Wuchsform hat die Pflanze? (Strauch, Baum, Kraut)**
- **Welche Form haben die Blätter? (gezähnt, länglich, rund, glatt, ...)**
- **Blüht die Pflanze? (ja, nein, viele Blüten, wenige Blüten, Farbe)**
  
- **Wie verhält sich das Tier? (Wohin läuft, fliegt, schwimmt oder kriecht es?)**
- **Wie sieht die Umgebung aus? (Kann sich das Tier gut verstecken? ist es gut getarnt?)**
- **Haben die Tiere Nachwuchs? (Küken im Nest, Kitz, Nachwuchs im Bau, ...)**

## Schluss

Die Schüler:innen bringen die Pflanzenproben, Fotos und Protokollbögen mit in den Unterricht. Die Arten, die nicht bestimmt werden konnten, werden im Unterricht bestimmt. Im Rahmen der Stunde soll weiter zu diesen Organismen geforscht werden. Sind diese ursprünglich heimisch in diesem Gebiet oder kommen sie ursprünglich von wo anders? Wie geht es diesen Arten im Klimawandel? Die Schüler:innen ergänzen ihre Protokolle mit den gewonnenen Informationen und stellen die Erfahrungen im Plenum vor.



# Protokoll Pflanzen



Name der Gruppe:

Datum:

Nummer:

Fundort:

Uhrzeit:

Pflanzenname:

Besonderheiten:

Temperatur:

Lichtverhältnisse:

Wasserversorgung:

Nummer:

Fundort:

Uhrzeit:

Pflanzenname:

Besonderheiten:

Temperatur:

Lichtverhältnisse:

Wasserversorgung:

Nummer:

Fundort:

Uhrzeit:

Pflanzenname:

Besonderheiten:

Temperatur:

Lichtverhältnisse:

Wasserversorgung:

# Protokoll Tiere



<b>Name der Gruppe:</b>		<b>Datum:</b>
<b>Nummer:</b>	<b>Fundort:</b>	<b>Uhrzeit:</b>
<b>Tiername:</b>		
<b>Besonderheiten:</b>		
<b>Temperatur:</b>	<b>Futterangebot/Wasserversorgung</b>	



<b>Nummer:</b>		<b>Fundort:</b>	<b>Uhrzeit:</b>
<b>Tiername:</b>			
<b>Besonderheiten:</b>			
<b>Temperatur:</b>	<b>Futterangebot/Wasserversorgung</b>		



<b>Nummer:</b>		<b>Fundort:</b>	<b>Uhrzeit:</b>
<b>Tiername:</b>			
<b>Besonderheiten:</b>			
<b>Temperatur:</b>	<b>Futterangebot/Wasserversorgung</b>		

# 9 Ernährung, Klimawandel und Biodiversität



Biodiversität und Klimaschutz sind auch im Bereich Ernährung und Landwirtschaft eng miteinander verwoben. Biodiversität ist essentiell für Landwirtschaft und Ernährungssicherheit.

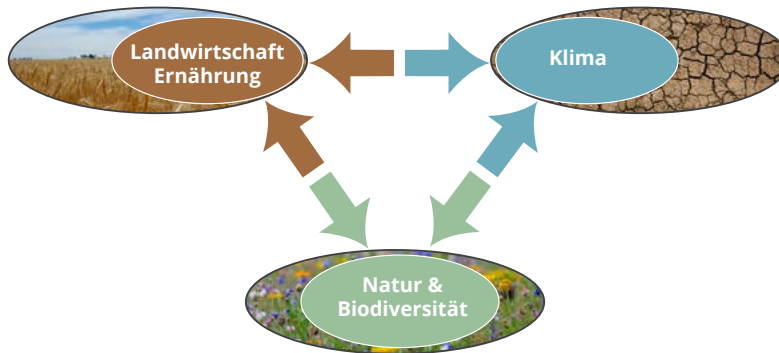


Abbildung 39: Die Bereiche Landwirtschaft & Ernährung, Klima sowie Natur & Biodiversität beeinflussen einander.

- **Landwirtschaft und Ernährungssicherheit sind durch den Klimawandel stark betroffen.**
- **Intensive Landwirtschaft trägt maßgeblich zur Klimaerhitzung und Biodiversitätsverlust bei.**
- **Ökologische kleinstrukturierte Landwirtschaft kann einen positiven Beitrag zu Klimaschutz und Biodiversität leisten.**

## Landwirtschaft und Klimawandel

Weltweit ist etwa ein Viertel aller anthropogenen (menschengemachten) Treibhausgasemissionen auf die Landwirtschaft zurückzuführen. Der Ausstoß von Treibhausgasen in der Landwirtschaft setzt sich aus mehreren Komponenten zusammen. Bedeutend ist die Freisetzung von Kohlenstoff (in Form von  $\text{CO}_2$ ) als Folge von Landnutzungsänderung, also wenn Lebensräume wie Wälder oder Moore in landwirtschaftliche Fläche umgewandelt werden. Weitere wichtige Treibhausgase in der – intensiven – Landwirtschaft sind Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Methan entsteht, wenn organisches Material unter Luftabschluss abgebaut wird (in Rindermägen, beim Reisanbau). Lachgas wird durch den Abbau stickstoffhaltiger Verbindungen gebildet (synthetische Stickstoffdüngung, Massentierhaltung).



Abbildung 40: Die Abholzung von Regenwald für landwirtschaftlich nutzbare Flächen zerstört Lebensraum für unzählige Tier- und Pflanzenarten und setzt große Mengen an  $\text{CO}_2$  frei.





## Auswirkungen des Klimawandels auf Landwirtschaft und Ernährungssicherheit

Die Klimaerhitzung wirkt sich überwiegend negativ auf die Landwirtschaft und Ernährungssicherheit aus. So wird durch den fortschreitenden Klimawandel der Wasserkreislauf beschleunigt und intensiver. Trockengebiete werden aufgrund der zunehmenden Verdunstung immer trockener und feuchte Gebiete noch feuchter. Wetterextreme wie Hitzeperioden und Starkregenereignisse nehmen zu und machen der Landwirtschaft zu schaffen. Insbesondere in den Regionen der Subtropen und Tropen ist mit Ernteeinbußen und -ausfällen zu rechnen, was zur Verschärfung der Probleme in diesen (meist ohnehin schon wirtschaftlich benachteiligten Regionen) führt.

Auch die – teilweise durch den fortschreitenden Klimawandel bedingte – Ausbreitung von Schädlingen und der Verlust von Artenvielfalt (z.B. bestäubende Insekten und andere Nützlinge) wirken sich negativ auf die Ernährungssicherheit aus.

Abbildung 41:  
Mit fortschreitendem Klimawandel nehmen Dürren zu und gefährden die Ernährungssicherheit.



In nördlicheren Breiten wie etwa in Nordeuropa oder Kanada kann es durch eine geringe Erhöhung der Durchschnittstemperatur kurzfristig auch zu positiven Effekten in der Landwirtschaft kommen. In Österreich ist eine Verlängerung der Vegetationsperiode zu beobachten. Dies kann beispielsweise im alpinen Grasland zu mehr Ertrag führen und eine intensivere Nutzung möglich machen, allerdings auch einen Verlust von Arten mit sich bringen. Allgemein kann eine Erhöhung der durchschnittlichen Temperatur bis zu einem gewissen Punkt zu einer besseren Wachstumsrate von landwirtschaftlich relevanten Pflanzen führen. Bei Überschreitung dieses Punktes nimmt der Ertrag allerdings ab. Insgesamt überwiegen die negativen Folgen die teils positiven Effekte der Erderhitzung auf die Landwirtschaft.

Abbildung 42:  
Höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen in der Luft können stärkeres Pflanzenwachstum begünstigen, allerdings braucht es dafür ausreichend Wasser und Nährstoffe.





Bis zu einem gewissen Maß fördert eine erhöhte CO<sub>2</sub>-Konzentration in der Luft stärkeres Pflanzenwachstum. Allerdings setzt dies voraus, dass Nährstoffe und Wasser ausreichend verfügbar sind. Gerade die Verfügbarkeit von Wasser ist in vielen Regionen ein limitierender Faktor, so auch in Österreich. Global betrachtet, würde eine Erwärmung der globalen Mitteltemperatur von mehr als 1,5 °C bis 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau – neben all den anderen dramatischen negativen Auswirkungen – mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer starken Abnahme der Ernteerträge führen.

## Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft bei uns

- **Vegetationsperioden verlängern sich**
- **Gefahr für Spätfrost erhöht sich**
- **schwankende Erträge durch extreme Wetterereignisse**
- **erhöhter Stress für Pflanzen**
- **steigende Temperaturen haben negative Folgen auf die Gesundheit von Tieren und Pflanzen**
- **vermehrte Einwanderung wärmeliebender Schadorganismen**

*i*



Abbildung 43 (links): Schäden durch Spätfroste nehmen zu.

Abbildung 44 (rechts): Neben der Landwirtschaft ist auch die Forstwirtschaft durch vermehrten Schädlingsbefall betroffen.

## Landwirtschaft, Ernährungssicherheit und Biodiversität

Ackerbau, Viehzucht und Fischerei hängen von einem komplexen Netz lebender Organismen ab. Wie in der Abbildung des FAO Berichtes (2019) schematisch dargestellt, ist eine Vielzahl an Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen auf genetischer, Arten- und Ökosystem-Ebene für verschiedene Aspekte unseres Ernährungssystems von großer Bedeutung und zwar für:

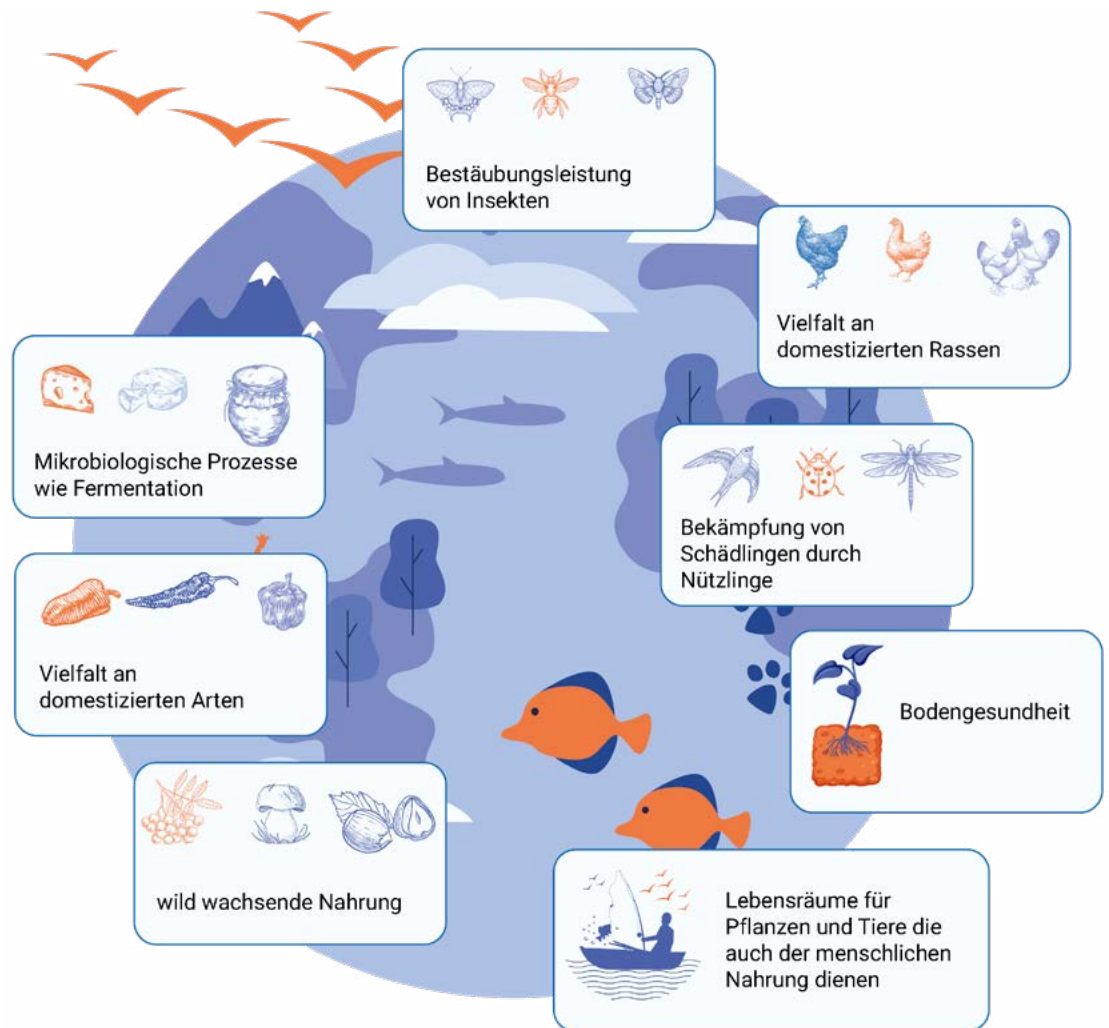
- **Bestäubungsleistungen von Insekten**
- **Bekämpfung von Schädlingen durch Nützlinge (wie Insekten oder Vögel)**
- **Bodengesundheit (Vielfalt an Bodenorganismen)**
- **mikrobiologische Prozesse wie Fermentation**
- **Vielfalt an domestizierten Sorten bzw. Rassen**
- **Lebensräume für Pflanzen und Tiere, die auch der menschlichen Nahrung dienen**
- **wild wachsende Nahrung**

*i*



## Bedeutung der Biodiversität für Ernährung und Landwirtschaft

Abbildung 45:  
Vielfalt auf Sorten-, Arten- und Ökosystemebene ist wichtig für unser Ernährungssystem. (FAO 2019)



### Agrobiodiversität



Biodiversität für Ernährung und Landwirtschaft umfasst die domestizierten Pflanzen und Tiere, die in Systemen von Ackerbau, Viehzucht, Forst- und Aquakultur genutzt werden sowie ihre wilden Verwandten und andere wilde Arten, die für Nahrungsmittel und andere Produkte geerntet werden. Dazu gehört die „assoziierte Biodiversität“, zu der die Bandbreite an Organismen gehört, die in und um Systemen der Lebensmittelproduktion leben, sie erhalten und zu deren Ertrag beitragen. (FAO, 2019)

## Auswirkungen intensiver Landwirtschaft und Biodiversität

Abbildung 46:  
Weltweite Biodiversitätsverluste durch intensive Landwirtschaft

Intensive Landwirtschaft trägt maßgeblich zum weltweiten Biodiversitätsverlust bei, vor allem durch:

- **Pestizide, Herbizide, Fungizide**
- **Überdüngung (in Folge Belastung von Gewässern)**
- **schwere landwirtschaftliche Maschinen, Bodenverdichtung**
- **Umwandlung natürlicher bzw. reich strukturierter Lebensräume in „ausgeräumte“ Agrarflächen**







## Biodiversität und ökologische Landwirtschaft



Abbildung 47:  
Ökologische klein strukturierte Landwirtschaft trägt zu Biodiversität und Klimaschutz bei.

Unsere landwirtschaftliche Produktion ist auf ein vielfältiges Bodenökosystem mit unzähligen Organismen angewiesen. Neben einem vielfältigen Mikrobiom im Boden trägt eine Vielfalt an Kulturpflanzenarten und -sorten, die auch an klimatisch veränderte Bedingungen angepasst sind, zur Ernährungssicherheit bei.

Ökologische kleinstrukturierte Landwirtschaft kann Lebensraum für viele Arten bieten. Intakte arten- und sortenreiche Agroökosysteme sind stabiler und weniger anfällig gegenüber Schädlingen, Krankheiten und klimatischen Stressoren. Gesunde Böden mit vielfältigem Bodenleben sorgen für eine bessere Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit. Intakte Böden können Kohlenstoff aufnehmen und binden und wirken sich somit positiv auf das Klima aus.

### Vielfältiges (Boden-)Leben

Auf einem ökologisch bewirtschafteten gesunden Acker von etwa 2.000 m<sup>2</sup> Größe leben Billionen von Mikroorganismen - Milliarden Pilze, Algen und Einzeller, Millionen Faden- und Borstenwürmer, Springschwänze und Milben. Knapp eine Million Tausendfüßler und Käfer können gemeinsam mit zigtausenden Ameisen, Asseln, Spinnen und natürlich Regenwürmer auf einem ökologisch bewirtschafteten Acker dieser Größe leben. Diese Arten bilden dann wiederum die Nahrungsgrundlage für Maulwürfe, Mäuse und Vögel.

Die Blüten der Pflanzen sind wichtig für Bienen, Hummeln und Schmetterlinge. Selbst

ohne die Nahrungspflanzen, um die es uns Menschen eigentlich geht, könnten 20 Billionen Organismen mit einem Gewicht von insgesamt zwei Tonnen auf diesen 2.000 m<sup>2</sup> leben. Diese Vielfalt an Leben zeichnet einen gesunden fruchtbaren Boden aus.



Abbildung 48:  
Vielfältiges (Boden-)Leben auf ökologisch bewirtschaftetem Acker



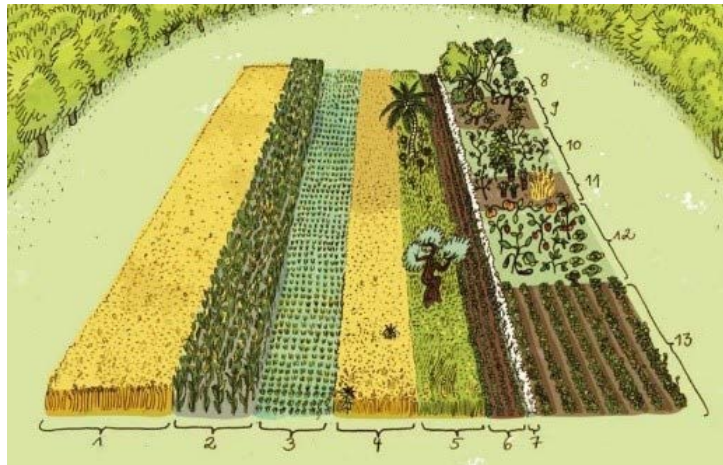
## Vielfalt auf Feld und Teller

Aktuell verwenden wir nur einen geringen Teil der essbaren Arten als Nahrung. Im Laufe der Geschichte wurden insgesamt rund 7.000 Pflanzenarten kultiviert. Davon wurden nur etwa 150 Arten in größerem Umfang genutzt. Insgesamt gelten weltweit etwa 200.000 Pflanzenarten als genießbar. Die heutige landwirtschaftliche Produktion wird allerdings von nur neun Pflanzenarten dominiert, und zwar von Zuckerrohr, Mais, Reis, Weizen, Kartoffel, Sojabohne, Ölpalmfrüchten, Zuckerrübe und Maniok. 60 Prozent unserer Nahrung basiert auf Mais, Reis und Weizen.

Gerade in Hinblick auf die sich verschärfende Klima- und Biodiversitätskrise ist es besonders wichtig, eine größere Vielfalt an Pflanzenarten und -sorten zu nutzen.

## Der Weltacker – Wie viel Fläche brauchen wir?

Abbildung 49:  
Der Weltacker: Was weltweit angebaut wird.



Weltweit sind derzeit etwa 1,5 Milliarden ha Ackerland verfügbar. Das ergibt bei gleichmäßiger Verteilung auf die Weltbevölkerung etwa 2.000 m<sup>2</sup> pro Person. Die Begrenztheit von fruchtbarem Ackerland birgt Konfliktpotential. Der Anbau von Pflanzen, die zur Energieproduktion genutzt werden können wie Raps, Soja oder Zuckerrohr, tritt in Konkurrenz mit dem Anbau von Nahrungsmitteln und dem Erhalt natürlicher Ökosysteme (siehe auch Kap. 3).

Fruchtbares Ackerland wird genutzt für



- pflanzliche Nahrungsmittel
- Futtermittel für tierische Produkte
- Nichtnahrungsmittel (zum Beispiel Energiepflanzen für Agrotreibstoffe, Baumwolle, ...)

Besonders problematisch in Bezug auf Biodiversität, Bodengesundheit und Nahrungsmittelsicherheit sind große Monokulturen. Diese dienen nur zum kleineren Teil dem Anbau von Nahrungsmitteln und werden hauptsächlich für Futtermittel und Energiepflanzen verwendet.



### Tipp

Flächenrechner: Wie viel Fläche braucht mein Mittagessen? Mit Hilfe des MYM2-Flächenrechners lässt sich errechnen, wieviel Ackerfläche für verschiedene Gerichte genutzt wird.

[rechner.2000m2.eu/de/](http://rechner.2000m2.eu/de/)

Weltacker in Österreich (zu besichtigen in St. Michael ob Bleiburg/Kärnten): [www.weltacker.at](http://www.weltacker.at)





## Planetary Health Diet

Der von der EAT-Lancet-Kommission erstellte Speiseplan, die „Planetary Health Diet“, soll die Gesundheit des Menschen und der Erde gleichermaßen schützen.

Laut dieser Empfehlung sollte sich der Genuss von Obst, Gemüse, Hülsenfrüchten und Nüssen verdoppeln, der Konsum von Zucker, Fleisch und Milchprodukten hingegen reduzieren.

[eatforum.org/eat-lancet-commission/the-planetary-health-diet-and-you/](http://eatforum.org/eat-lancet-commission/the-planetary-health-diet-and-you/)

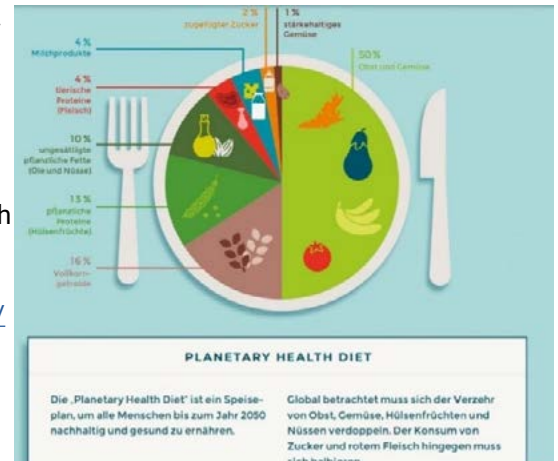
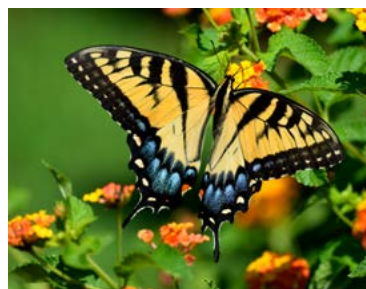


Abbildung 50: „Planetary Health Diet“ empfiehlt uns allen mehr Obst und Gemüse zu essen.

## Ernährung, Klima und Biodiversität: Was können wir tun?

Was können wir zu einer ökologischen, fairen, klimafreundlichen und gesunden Ernährung beitragen?

- regionale, saisonale, biologische und fair produzierte Lebensmittel konsumieren
- Fleisch- und Milchprodukte reduzieren
- Lebensmittel nicht verschwenden
- Lebensmittel möglichst mit dem Fahrrad oder zu Fuß einkaufen
- Verpackungsmüll reduzieren
- selbst Gemüse und Kräuter anbauen
- Vielfalt im Hausgarten fördern, etwa durch Wildblumen, Insektenhotels etc.
- fair gehandelte Produkte kaufen
- bei Bäuerinnen und Bauern unseres Vertrauens einkaufen



### Tipp

EAT – Elektronisch analoge Toolbox Ernährung und Umwelt

<https://www.klimabuendnis.at/angebote/eat-toolbox/>

Mit der elektronisch analogen Toolbox „EAT“ werden Zusammenhänge zwischen Ernährungs- und Konsumverhalten sowie Klimakrise und Umweltschäden an eine junge Zielgruppe kommuniziert und Verhaltensänderungen angeregt. In einer Toolbox werden mittels plakativer Charts, Erklärvideos und „digital games“ allgemeine Infos sowie die Auswirkungen individueller Entscheidungen in Bereichen wie Ernährung und Klima bzw. Ernährung und Boden leicht nachvollziehbar und auf ansprechende Weise dargestellt.





# 9 Aktivitäten

## Ernährung, Klimawandel und Biodiversität

US  
OS

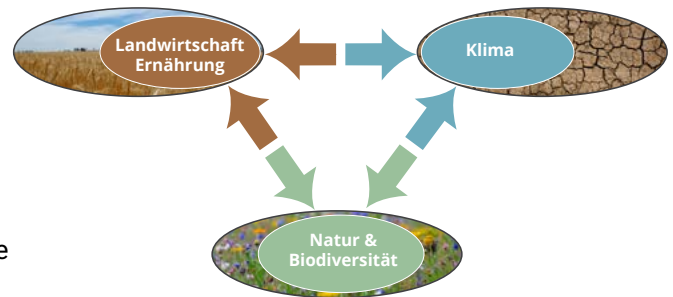
### Systemisches Dreieck – Landwirtschaft, Klima, Biodiversität

US OS

Abbildung 51:  
Die Bereiche Landwirtschaft & Ernährung, Klima sowie Natur & Biodiversität beeinflussen einander.

#### **Beweggrund**

Die Bereiche Ernährung, Klima und Biodiversität sind eng miteinander verwoben und beeinflussen einander wechselseitig. Im Zuge dieser Aufstellung kann verdeutlicht werden, wie sehr Änderungen in einzelnen Bereichen Auswirkungen auf andere Teile des Systems haben.



Diese Aktivität eignet sich gut als Auflockerung nach einer Konzentrationsphase.

#### **Zeitaufwand**

¼ UE

#### **Material**

Klebspunkte in drei verschiedenen Farben (z.B. braun, blau und grün) oder [Kopiervorlage](#)

#### **Örtlichkeit**

großer offener Raum oder Platz im Freien

### Ablauf

Als Vorbereitung eignet sich die Besprechung der gegenseitigen Wechselwirkungen der drei Bereiche Landwirtschaft und Ernährung, Klima, Natur und Biodiversität.

Alle Schüler:innen stehen zunächst im Kreis und erhalten einen Farbpunkt (braun, blau oder grün) beziehungsweise ein Symbol, wobei die drei Farbgruppen möglichst gleich groß sein sollten, also ein Drittel aller Teilnehmer:innen braun, ein Drittel blau, ein Drittel grün.

Nun soll jede Person – in Gedanken – zwei andere Schüler:innen mit jeweils anderen Farbpunkten bzw. Symbolen auswählen, ohne jemandem die Auswahl zu verraten. Wer beispielsweise selbst ein Symbol für den Bereich Natur (grün) hat, wählt gedanklich eine:n Mitschüler:in mit einem Symbol für Klima (blau) und eine:n Mitschüler:in mit einem Symbol für Landwirtschaft (braun) aus.

Im nächsten Schritt werden die Schüler:innen angeleitet, sich so zu bewegen, dass der Abstand zu den beiden ausgewählten Personen immer gleich groß ist. Es sollte also ein gleichschenkliges Dreieck gebildet werden. Bei jüngeren Schüler:innen kann der gleiche Abstand vorab mit drei Personen veranschaulicht werden.

Auf „Los“ beginnen sich alle Teilnehmenden zu bewegen. Dabei löst jede Bewegung viele weitere Bewegungen aus. Damit kann veranschaulicht werden, wie sehr einzelnen Teile eines Systems und übergreifend in andere Systeme miteinander verbunden sind. Alle Teilnehmenden müssen auf die jeweils ausgewählten Schüler:innen achten und ständig auf deren Bewegungen reagieren. Die Lehrperson lässt das Spiel ein paar Minuten spielen. Dann fordert sie alle auf, stehen zu bleiben, wo sie gerade sind. Durch die Bewegung von einzelnen Personen kann das ganze System wieder in Bewegung versetzt werden.



## Variante

Die Lehrperson verkündet Aussagen für die einzelnen Bereiche. Es bewegen sich zunächst nur die Personen aus der jeweiligen Gruppe, beispielsweise alle Schüler:innen, denen das Klimasymbol (blau) zugeordnet ist. Die anderen Mitschüler:innen folgen, um wieder den gleichen Abstand zu den ausgewählten Personen halten zu können.

Beispiele für Aussagen

- Klima** „Die Folgen des Klimawandels sind zu spüren: Eine Hitzewelle ist eingetreten, es hat seit Wochen nicht mehr geregnet.“
- Natur & Biodiversität** „Die Bemühungen zum Schutz der Bienen sowie anderer Bestäuber sind erfolgreich. Es werden wieder mehr Bienen und andere Nützlinge beobachtet.“
- Landwirtschaft Ernährung** „Der Einsatz von Kunstdünger in der Landwirtschaft soll vermindert werden, um damit den Ausstoß vom Treibhausgas Lachgas (N<sub>2</sub>O) zu reduzieren.“

## Reflexion

Wie ist es den Schüler:innen ergangen? Wie schwierig war es, den gleichen Abstand zu halten? Was bedeutet es, wenn ein Teil im System verändert wird?

## Kopiervorlagen

Kopiervorlage mit Farben und Symbolen: <https://www.klimabuendnis.at/oesterreich/materialien/unterrichtsmaterialien-klimawandel-und-biodiversitaet/>

## Ernährungsbingo

US OS

## Beweggrund

Vegan, vegetarisch oder flexitarisch? Wie wir uns ernähren und welchen Stellenwert nachhaltige Ernährung in unserem Alltag hat, ist sehr unterschiedlich. Mit dieser Aktivität können verschiedene Aspekte der Ernährung exemplarisch aufgegriffen und der Austausch der Teilnehmenden auf spielerische Weise angeregt werden. Das Ernährungsbingo eignet sich als Einstiegsaktivität und zum gegenseitigen besseren Kennenlernen.

## Zeitaufwand

¼ - ½ UE

## Materialien

Kopierte Ernährungsbingo-Bögen für alle Schüler:innen

## Ablauf

Die Schüler:innen erhalten je einen Ernährungsbingo-Bogen.

Die Lehrperson gibt folgende Anweisung:

- Finde Personen, auf die folgende Aussagen zutreffen. Schreibe deren Namen in das entsprechende Feld.
- Achtung: Jede Person darf nur maximal 2-mal pro Bogen genannt werden.
- Sobald du vier Aussagen in einer Reihe (horizontal, vertikal, diagonal) mit einem Namen beschriften kannst, rufe laut „Bingo“.



## Abschluss

Gemeinsame Reflexion im Plenum: Für welche Aussagen konnten leicht Personen gefunden werden? Welche Aussage wurde von keiner oder nur wenigen Personen erfüllt?

# Ernährungsbingo

## Anleitung

- Finde Personen, auf die folgende Aussagen zutreffen. Schreibe deren Namen in das entsprechende Feld.
- Achtung: Jede Person darf nur maximal 2-mal pro Bogen genannt werden.
- Sobald du vier Aussagen in einer Reihe (horizontal, vertikal, diagonal) mit einem Namen beschriften kannst, rufe laut „Bingo“.

Ich habe schon einmal selbst Obst von einem Baum gepflückt und gegessen.	Ich habe schon selbst Gemüse oder Kräuter angebaut oder geerntet.	Ich versuche Lebensmittelverschwendung zu vermeiden – also kein Essen wegzuworfen.	Ich engagiere mich für Klimaschutz (z.B. bei Fridays for Future).
Ich weiß was „saisonale Lebensmittel“ bedeutet, und zwar... (Bitte kurz erklären lassen)	Ich ernähre mich strikt bzw. überwiegend vegetarisch.	Es gibt mindestens drei Gemüsearten, die ich mag, und zwar ... (Bitte 3 Gemüsearten nennen lassen)	Ich weiß, was „regionale Produkte“ bedeutet, und zwar ... (Bitte kurz erklären lassen)
Ich ernähre mich strikt bzw. überwiegend vegan	Ich war schon einmal auf einem Bauernhof oder einem Bauernmarkt.	Ich habe schon einmal selbst gekocht.	Ich weiß, was ein Insektenhotel ist. (Bitte kurz erklären lassen)
Es ist mir wichtig, dass Schokolade aus fairem Handel stammt.	Ich habe schon Bärlauch oder andere Wildkräuter, die man essen kann, gesammelt.	Ich kenne vier verschiedene essbare Beerenarten und zwar...(Bitte aufzählen lassen)	Ich habe heute schon Leitungswasser getrunken.





## Vielfalt auf den Teller – Menüplan erstellen

US OS

### **Beweggrund**

Gerade im Bereich Ernährung haben wir die Möglichkeit zu entscheiden, welche Art von Lebensmitteln wir konsumieren. Dabei sollten neben geschmacklichen Vorlieben und gesundheitlichen Kriterien auch Aspekte der Nachhaltigkeit berücksichtigt werden.

Es gibt verschiedene Konzepte, die dabei unterstützen, verstärkt auf ökologische, klimafreundliche und fair produzierte Nahrungsmittel zu achten, wie etwa die „Planetary Health Diet“ oder das Konzept des Weltackers. Im Rahmen dieser Aktivität soll ein nachhaltiger Menüplan mit dem Fokus auf das Thema Vielfalt erstellt werden. Da Ernährung ein persönliches und sensibles Thema ist, empfiehlt es sich vor der Übung nochmals auf einen respektvollen Austausch hinzuweisen.

### **Zeitaufwand**

1 UE

### **Materialien**

Hintergrundinformationen dieses Kapitels, nach Möglichkeit Laptop mit Internetzugang für Recherchetätigkeit, optional Grafikprogramm, um Menüplan zu gestalten

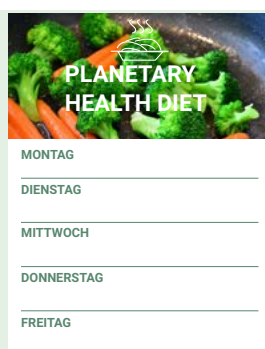
## Ablauf

- Vorbereitend werden Wechselwirkungen von Landwirtschaft, Biodiversität und Klimaschutz besprochen oder anhand der Texte (siehe Hintergrundinformationen dieses Kapitels) selbst erarbeitet. In der Klasse bilden sich mehrere Kleingruppen. Jede Gruppe erstellt einen Speiseplan für ein dreigängiges Menü. Alternativ dazu kann ein Wochen Speiseplan erstellt werden.
- Der Menüplan wird – nach Möglichkeit mithilfe eines Grafikprogramms – gestaltet.

## Anleitung

Gestaltet ein dreigängiges Menü mit regionalen, saisonalen und ökologisch produzierten Zutaten – gänzlich oder mit hohem Anteil an vegetarischen/veganen und möglichst vielfältigen Pflanzenarten bzw. Sorten.

**Tipp:** Gelingen euch auch Menüs, wenn ihr die gängigsten pflanzlichen Lebensmittel – Reis, Mais, Weizen – sowie tierische Produkte weglässt oder stark reduziert und stattdessen verschiedene, auch weniger bekannte, Gemüsearten verwendet?



### **Variante**

Die Teilnehmer:innen wählen ein Menü aus, das sie gerne ausprobieren würden. Wenn die Möglichkeit in der Schule besteht, kann dieses gemeinsam gekocht werden.

## Abschluss

Die verschiedenen Menüpläne werden im Plenum präsentiert, ergänzend oder alternativ dazu können diese auf einer Cloud oder Online-Plattform hochgeladen werden.

## 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://www.ipbes.net/system/files/2021-02/20210212\\_spm\\_eca\\_2019\\_de.pdf](https://www.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](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](https://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](http://www.pflanzen-forschung-ethik.de/kontexte/biodiversitaet-oekologie.html)

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

Universität Wien: <https://medienportal.univie.ac.at/uniview/semesterfrage/artenvielfalt/> (abg. 2021)

### 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](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](http://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_21_2624)

Europäische Union: [eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52018DC0395](http://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](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/Kohlenstoffsenke](https://de.wikipedia.org/wiki/Kohlenstoffsenke)

### Quellen Kapitel 3

BMK: [https://www.bmk.gv.at/service/presse/gewessler/2024/0619\\_renaturierungsgesetz.html](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-kopflös](http://www.derstandard.at/story/2000134039241/erneuerbare-energie-schnell-umsteigen-aber-nicht-kopflös)

Europäische Kommission: [ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda\\_20\\_886](http://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_20_886)

Europäische Kommission: [https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030\\_de](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-meeresflachen-der-eu>

Europäischer Rat: [www.consilium.europa.eu/de/policies/green-deal/](http://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](http://idw-online.de/de/news781560)

Mercator Research Institute: [idw-online.de/de/news781560](http://idw-online.de/de/news781560)

Naturefund: [www.naturefund.de/artikel/news/klima\\_und\\_biodiversitaetskrise\\_eng\\_verbunden](http://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](http://www.de-ipbes.de/de/Globales-IPBES-Assessment-zu-Biodiversitat-und-Okosystemleistungen-1934.html)

WWF: [blog.wwf.de/biodiversitaet-strategie-eu/](http://blog.wwf.de/biodiversitaet-strategie-eu/)

Quelle für Gruppenpuzzle: [https://ilias.uni-giessen.de/ilias.php?ref\\_id=31102&cmd=render&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNo-de=ze&baseClass=ilrepositorygui](https://ilias.uni-giessen.de/ilias.php?ref_id=31102&cmd=render&cmdClass=ilrepositorygui&cmdNo-de=ze&baseClass=ilrepositorygui)

## 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-regenwaelder> (2022)

Neongreen Network: <https://erdgespraeche.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](https://de.wikipedia.org/wiki/Tropischer_Wald) (6/2022)

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

## Quellen Kapitel 5

Alfred-Wegener-Institut: [heimische-auster.de/de/schueler/austernriffe-oekosystemleistungen](http://heimische-auster.de/de/schueler/austernriffe-oekosystemleistungen)

Bayrischer Rundfunk: [www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/riff-korallen-meeresbiologie-100.html](http://www.br.de/radio/bayern2/sendungen/radiowissen/riff-korallen-meeresbiologie-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 Pädagog:innen und Pädagogen der 9. bis 12. Schulstufe. Wien.

Radiosendung mit Arbeitsblättern:

Spektrum der Wissenschaft: [www.spektrum.de/news/koennen-probiotika-korallen-widerstandsfaehiger-machen/1592752](http://www.spektrum.de/news/koennen-probiotika-korallen-widerstandsfaehiger-machen/1592752)

Wikiwand: [www.wikiwand.com/de/Gro%C3%9Fes\\_Barriereriff](http://www.wikiwand.com/de/Gro%C3%9Fes_Barriereriff)

WissensWerte Erklärfilm: [youtu.be/6N3pCsfae60](https://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: <https://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](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](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.

United Nations Environment Programme/GRID-Arendal

## Quellen Kapitel 7

Bundesamt für Naturschutz:<https://neobiota.bfn.de/grundlagen/neobiota-und-invasive-arten.html>

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.

## Quellen Kapitel 8

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

BMK: <https://www.biologischesvielfalt.at/biodiversitaet-in-oesterreich/chm-arten/chm-artenvielfalt>

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.biologischesvielfalt.at/biodiversitaet-in-oesterreich/chm-arten/chm-artenvielfalt>

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

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

## Quellen Kapitel 9

Bollmann-Zuberbühler, Brigitte et al. (2010): Systemdenken fördern. Systemtraining und Unterrichtsreihen zum vernetzten Denken 1.-9. Schulstufe. Schulverlag plus.

FAO Bericht Kurzfassung (2019): [www.fao.org/3/ca3229en/CA3229EN.pdf](http://www.fao.org/3/ca3229en/CA3229EN.pdf)

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

Essl, Franz; Moser, Dietmar (2013): Klimawandel und Landnutzung – Welche Rolle spielt der Naturschutz bei der Anpassung? S: 241f. In: Essl Franz, Rabitsch Wolfgang (Hrsg.): Biodiversität und Klimawandel. Auswirkungen und Handlungsoptionen für den Naturschutz in Mitteleuropa. Springer.

Forum Ernährung heute: [www.forum-ernaehrung.at/artikel/detail/news/detail/News/biodiversitaet-ist-lebensgrundlage/](http://www.forum-ernaehrung.at/artikel/detail/news/detail/News/biodiversitaet-ist-lebensgrundlage/)

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

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

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

Klimabündnis Österreich: <https://www.klimabuendnis.at/angebote/eat-toolbox/>

Settele, Josef (2020): Die Triple Krise. Artensterben, Klimawandel, Pandemien. Warum wir dringend handeln müssen. Edel.

Welthungerhilfe: [www.welthungerhilfe.de/welternaehrung/rubriken/klima-ressourcen/ohne-biodiversitaet-keine-ernaehrungssicherheit/](http://www.welthungerhilfe.de/welternaehrung/rubriken/klima-ressourcen/ohne-biodiversitaet-keine-ernaehrungssicherheit/)

WWF: <https://livingplanet.panda.org/de-at/food-security>

Zukunftsstiftung Landwirtschaft: [www.2000m2.eu/de/diversitaet/](http://www.2000m2.eu/de/diversitaet/)

## 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

Abbildungen Seite 13: Pixabay

Abb. 8 und 9: Pixabay

Abb. 10: Nationalpark Donauauen, Kern

Abb. 11: Nationalpark Donauauen, Kovacs

Abb.12 und 13: Pixabay

Abb. 14: Ökosystemleistungen, Quelle: Frauke, Fischer; Hilke Oberhansberg (2020): Was hat die Mücke je für uns getan? - eigene Darstellung

Abbildungen Seite 19: Pixabay

Abb.15, 16 und 17: Pixabay

Abbildungen Seite 30: Pixabay

Abb. 18: Übersichtskarte Regenwälder, Quelle: National Geography, <https://www.nationalgeographic.de/video/tv/wissen-kompakt-regenwaelder> - eigene Darstellung

Abb. 19: Pixabay

Abb. 20: Klimabündnis Österreich

Abb. 21: Jo Stolp auf Pixabay

Abb. 22: Adobe stock

Abb. 23: Klimabündnis Österreich

Abb. 24: Video-Screenshot von Juma Xipaia im Rahmen der ERDgespräche 2022 von Neongreen Network

Abb. 25, 26 und 27: Pixabay

Abbildungen Seite 41: Pixabay

Abb. 28: Pixabay

Abbildungen Seite 45: Pixabay

Abbildungen Seite 48: Pixabay

Abb. 29, 30, 31 und 32: Pixabay

Abb. 33: Einfluss des Klimawandels auf die Vegetationszonen im Gebirge, Quelle: <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/upload/AlpineHoehestufen.jpg> / United Nations Environment Programme/GRID -Arendal/ - Pixabay, eigene Darstellung

Abbildungen Seite 54, 55: Pixabay

Abb. 34 und 35: Pixabay

Abb. 36: Signalkrebs By Astacoides - Own work, CC BY-SA 3.0, [commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25113795](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=25113795)

Abb. 37: Pixabay

Abbildungen Seite 65: Quelle Grafik: Bundesamt für Naturschutz (D), eigene Darstellung, Fotos: Pixabay

Abb. 38: Pixabay

Abb. 39: Pixabay, Grafik eigene Darstellung

Abb. 40: iStock

Abbildungen 41, 42, 43, 44: Pixabay

Abb. 45: Quelle FAO (2019), Freepik, eigene Darstellung

Abb. 46: Weltweite Biodiversitätsverluste durch intensive Landwirtschaft

Abb. 47: Klosterbauer, Kleedorfer

Abb.48: Illustration von Annika Huskamp; Zukunftsstiftung Landwirtschaft, <https://www.2000m2.eu/de/worum-gehts/> (Creative Commons)

Abb. 49: Illustration von Annika Huskamp; Zukunftsstiftung Landwirtschaft, <https://www.2000m2.eu/de/worum-gehts/> (Creative Commons)

Abb. 50: Klimabündnis Österreich, Wirtschaftsmuseum Wien, FH Oberösterreich (Hg.) (2021): EAT - Elektronisch Analoge Toolbox

Abbildungen Seite 77: Pixabay

Abb. 51: Pixabay, eigene Darstellung



## Impressum

### **Klimawandel und Biodiversität**

Herausgeber und Vertrieb:

Klimabündnis Österreich

Prinz-Eugen-Straße 72, 1040 Wien

[www.klimabuendnis.at](http://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

### **Gestaltung & Layout**

Veronika Tanton

### **Redaktion**

Marion Kaar, Katharina Mairinger

### **Korrektorat**

Eva Bauer

### **Danke an**

Elisabeth Bergler, Birgit Kaiserreiner, Barbara Kronberger, Angelika Gausterer-Wöhler, 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**

Herrengasse 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

