

# UNTERRICHTSMATERIALIEN KLIMAWANDEL & BIODIVERSITÄT



Präsentation zu den  
Klimabündnis-Unterrichtsmaterialien  
Klimawandel und Biodiversität (2024)



Gefördert durch

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

# KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄT



Präsentation zu den  
Klimabündnis-Unterrichtsmaterialien  
Klimawandel und Biodiversität (2024)  
Sekundarstufe / Kapitel 1



Gefördert durch

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

# Klimawandel und Biodiversität

- → Klima- und Biodiversitätskrise zählen zu den größten globalen Herausforderungen unserer Zeit
- Klimakrise & Artensterben: Planetare Belastbarkeitsgrenzen erreicht bzw. überschritten

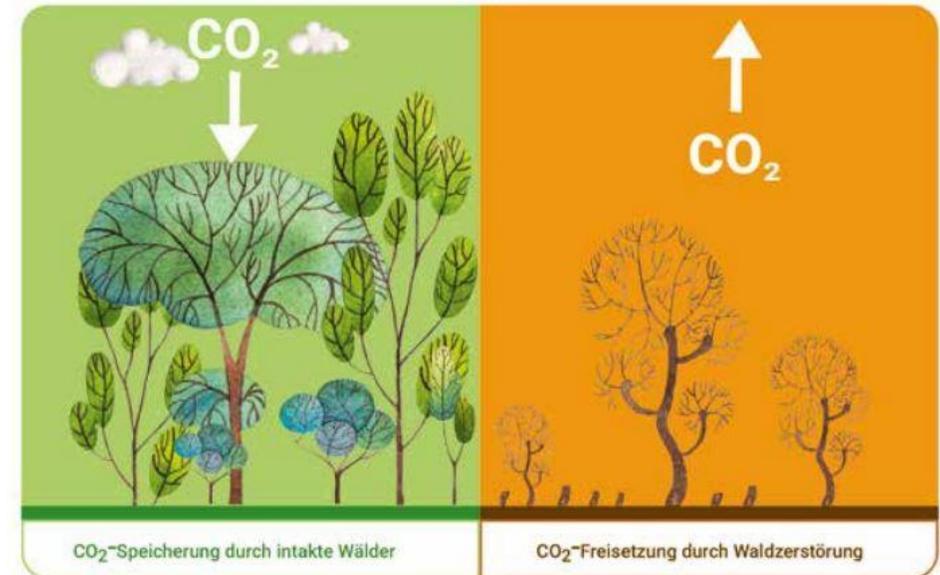


Visuelle Darstellung, in welchem Umfang die planetaren Grenzen aktuell ausgeschöpft oder überschritten sind (nach Will Steffen et al., 2015, Linn Persson et al., 2022 und Wang-Erlandsson et al. 2022)  
Grafik Felix Jörg Müller [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

# Klimakrise $\Leftrightarrow$ Biodiversitätskrise

Klimakrise und der Verlust von Biodiversität sind eng miteinander verwoben

- inaktive Ökosystemen (z.B. Wälder) speichern große Mengen an Kohlenstoff
- Verlust intakter Ökosysteme führt zu mehr  $\text{CO}_2$  in der Atmosphäre  
Klimaerhitzung
- Klimaerhitzung/Klimawandelfolgen (Dürren, Extremereignisse, Versauerung der Meere,..) führen zu weiterem Verlust von Biodiversität

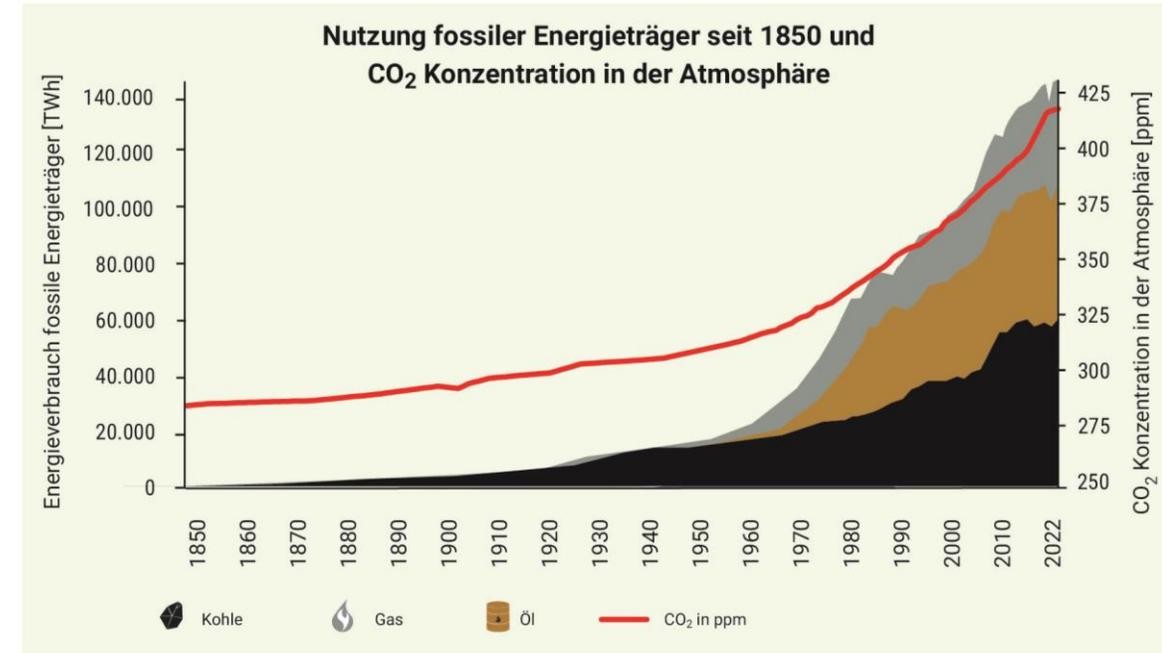


Grafiken: Veronika Tanton



# Klimakrise - Ursachen

- 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 natürliche Treibhauseffekt verstärkt und die globale Mitteltemperatur steigt.



# Klimakrise - Folgen

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



# Weltklimaabkommen von Paris

→ Die Weltgemeinschaft bekennt sich zu dem Ziel, die globale Erderwärmung auf maximal zwei Grad Celsius – nach Möglichkeit **1,5 °C** – zu begrenzen.

→ 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. Es dürfen dann nur noch so viel an Treibhausgasen ausgestoßen werden, wie im selben Zeitraum der Atmosphäre wieder entzogen wird.



# Wie können die Klimaziele erreicht werden?

- Ausstieg aus den fossilen Brennstoffen Kohle, Erdöl und Erdgas
- Treibhausgas-Emissionen in der Landwirtschaft reduzieren
- vermehrt nachhaltige Bewirtschaftung von land- und forstwirtschaftlichen Flächen
- Erhalt von kohlenstoff- und artenreichen Ökosysteme zu Wasser und zu Lande
- Renaturierung von kohlenstoff- und artenreichen Land- und Meerökosystemen
- CO<sub>2</sub>-Abscheidung durch Geo-Engineering (teilweise sehr umstritten)
- Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel

# Bedeutung von Biodiversität

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

Diese umfasst

- Vielfalt der Arten
- genetische Vielfalt innerhalb der Arten
- Vielfalt der Ökosystemen

Der Erhalt bzw. die Renaturierung von arten- und kohlenstoffreichen Ökosystemen ist ein wichtiger Beitrag zur Erreichung der Klimaziele.



Fotocredit: pixabay

# BEDEUTUNG DER NATUR FÜR DEN KLIMASCHUTZ



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 2



Gefördert durch

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

# Naturbasierte Lösungen im 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



# Natürliche Kohlenstoffspeicher und -senken

**Terrestrische Ökosysteme** enthalten Kohlenstoff in Form von organischen Verbindungen (Holz, Humus). Erhöhen sich in einem Ökosystem die Kohlenstoffvorräte (z.B. Wald wächst) so spricht man von einer **Kohlenstoffsenke**.

**Wälder, intakte Böden und Moore können Kohlenstoff binden.** Werden diese Systeme gestört, etwa durch Brände oder den Abbau von Torf, geben sie CO<sub>2</sub> an die Luft ab, anstatt es aufzunehmen.

Auch **Ozeane** können CO<sub>2</sub> aufnehmen und speichern.



Fotocredit: Pixabay



Fotocredit: Pixabay

# Schutz vor Klimawandelfolgen

Intakte Ökosysteme schützen vor Klimawandelfolgen, besonders bei Wetterextremen

Beispiele:

- **Auwälder:** Schutz vor Hochwasser – überschüssiges Wasser aus Starkregen oder Fluten wird aufgenommen und über einen längeren Zeitraum hinweg wieder abgeben.
- **Schutzwälder:** Schutz vor Hangrutschen/Muren
- **Mangrovenwälder** schützen die Küsten bei Stürmen.
- **Korallenriffe** können vor „zu viel Wasser“ (Flutwellen, Erosion) schützen.



# Klimawandelanpassung und Biodiversität

Mit **Klimawandelanpassung** sind Vorkehrungen gemeint, die dazu beitragen, dass Umwelt und Gesellschaft besser mit den veränderten Bedingungen zurechtkommen.

Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel umfasst u.a. den wichtigen Themenbereich „Ökosysteme und Biodiversität“

Beispiel für Klimawandelanpassung: Begrünung im städtischen Gebiet (siehe nächste Folie)



# KLIMA- UND NATURSCHUTZ

## Gemeinsame Ziele und Kontroversen



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 3



Gefördert durch

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

# Schutz des Klimas und der Biosphäre

Gründe für die **Klima- und Biodiversitätskrise**:  
übermäßige Nutzung von Ressourcen und zerstörerische Eingriffe in die Natur

→ **Schonender Umgang mit Ressourcen und Schutz der Biodiversität** als Lösungsweg aus beiden Krisen

Es gibt auch Konflikte zwischen Anliegen des Klimaschutzes und des Naturschutzes (z.B. Wind- und Wasserkraftwerke)

→ Weltklimarat (IPCC) und Weltbiodiversitätsrat (IPBES) fordern: **Klimaschutz, Biodiversität und soziale Gerechtigkeit** gemeinsam denken und in politischen Entscheidungen gleichsam berücksichtigen



# Klimaschutz nicht einseitig denken

**Einseitig** gedachte Maßnahmen können **negative** Folgen haben:

- Rohstoffabbau für Elektroautos auf Kosten der Natur und der lokalen Bevölkerung
- Ausbau der Windkraft in Konflikt mit Naturschutzanliegen, insbesondere Vogelschutz
- Ausbau der Atomkraft, mit Gefahr für Mensch und Natur (Reaktorunfall, Problem der Endlagerung...)
- Anbau von Energiepflanzen, oft auf Kosten tropischer Regenwälder, anderer wertvoller Ökosysteme oder als Konkurrenz zu Ackerflächen für Nahrungsmittel
- Ausbau der Wasserkraft zu Lasten natürlicher Gewässerökosysteme (Umsiedlung ganzer Dörfer, Auswirkung auf Wasserhaushalt der Umgebung)

# European Green Deal & Biodiversitätsstrategie 2030

## European Green Deal

- Der europäische Grüne Deal ist ein Paket politischer Initiativen der EU
- Ziel: Grüner Wandel in der EU und Klimaneutralität bis zum Jahr 2050

## Biodiversitätsstrategie 2030

- Erhalt von Naturräumen
- Wiederherstellung von geschädigten Ökosystemen

## EU-Renaturierungsgesetz

EU Mitgliedstaaten sind verpflichtet, einen Beitrag zur Wiederherstellung der Natur zu leisten



Foto credit: Nationalpark Donauauen

# BEDEUTUNG TROPISCHER REGENWÄLER



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 4



Gefördert durch

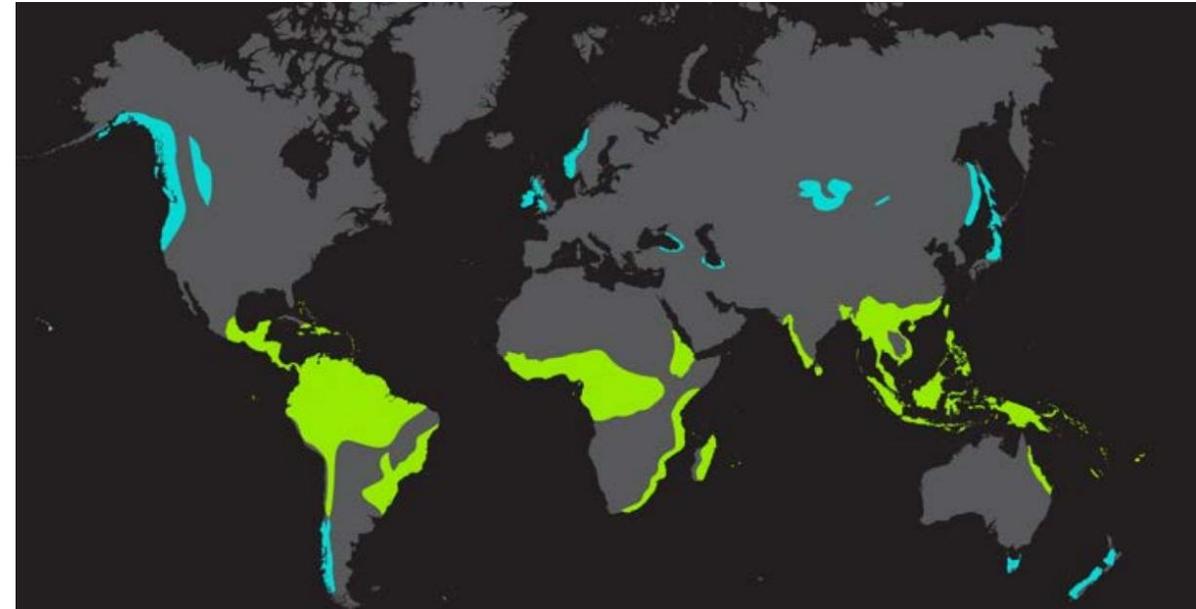
 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

# Regenwälder, tropische Wälder und tropische Regenwälder

**Tropische Wälder** Klimazone der Tropen  
rund 45 Prozent der weltweiten Waldflächen

**Regenwälder** nicht nur in den Tropen,  
sondern auch in der gemäßigten Klimazone  
(„gemäßigter Regenwald“)

**Tropische Regenwälder** – in Klimazone der  
Tropen, 4.000-10.000 mm Niederschlag  
besonders hohe Biodiversität  
größter tropischer Regenwald: Amazonas



Quelle: National Geography, eigene Darstellung

Tropische Regenwälder (grün) nehmen eine wesentliche größere Fläche ein als die gemäßigten Regenwälder (blau).

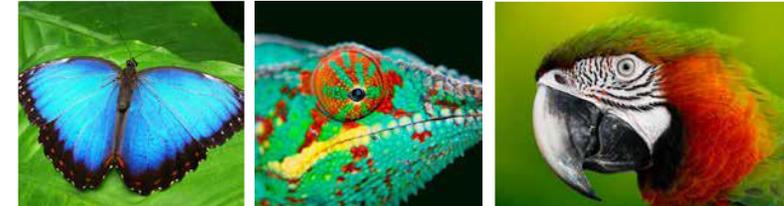
# Besonderheiten tropischer Regenwälder

## Stockwerkaufbau

- „Urwaldriesen“ – bis zu 70 m hohe Bäume
- geschlossenes Kronendach mit „Aufsitzerpflanzen“
- Bäume im Wachstum (auf dem Weg zum Kronendach)
- Strauchschicht + Krautschicht (sehr wenig Licht)

**Hohe Artenvielfalt** – besonders im Kronendach  
Nährstoffknappheit förderte Entwicklung neuer Arten  
(Weniger Nahrungskonkurrenz durch ökologische Nischen)

**Nährstoffarme Böden** – vollständig verwittert, sehr dünne Humusschicht → Wälder reagieren sensibel auf Störungen; nach Abholzung kaum regenerierbar



Fotocredit: Pixabay

# Tropische Regenwälder und unser Klima

## Tropische Regenwälder bedeutend für Weltklima

Wichtige Kohlenstoffspeicher und -senken

In Wäldern des Amazonas: 80 bis 120 Mrd. Tonnen Kohlenstoff gespeichert

Große Regenwälder regulieren **Wasserhaushalt**

Sie verdunsten Wasser und erzeugen dadurch neue Niederschläge: Aufsteigende Feuchtigkeit kondensiert zu Wolken und verdichtet sich → Schauer- und Gewitterwolken

Regulation des Wasserhaushaltes nur solange der Wald großflächig vorhanden ist



Fotocredit: [Pixabay](#)

# Bedrohung Tropischer Regenwald

Tropische Regenwälder stark unter Druck durch:

- agrarindustrielle Nutzung (Soja, Palmöl, Rindfleisch, Holz)
- Ausbeutung von Bodenschätzen wie Erdöl und Gold
- Bau von Wasserkraftwerken
- fortschreitender Klimawandel



# VERLUST VON KORALLENRIFFEN



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 5



Gefördert durch

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

# Korallenriffe

Lebensräume, die durch Nesseltiere (Korallen) gebildet werden

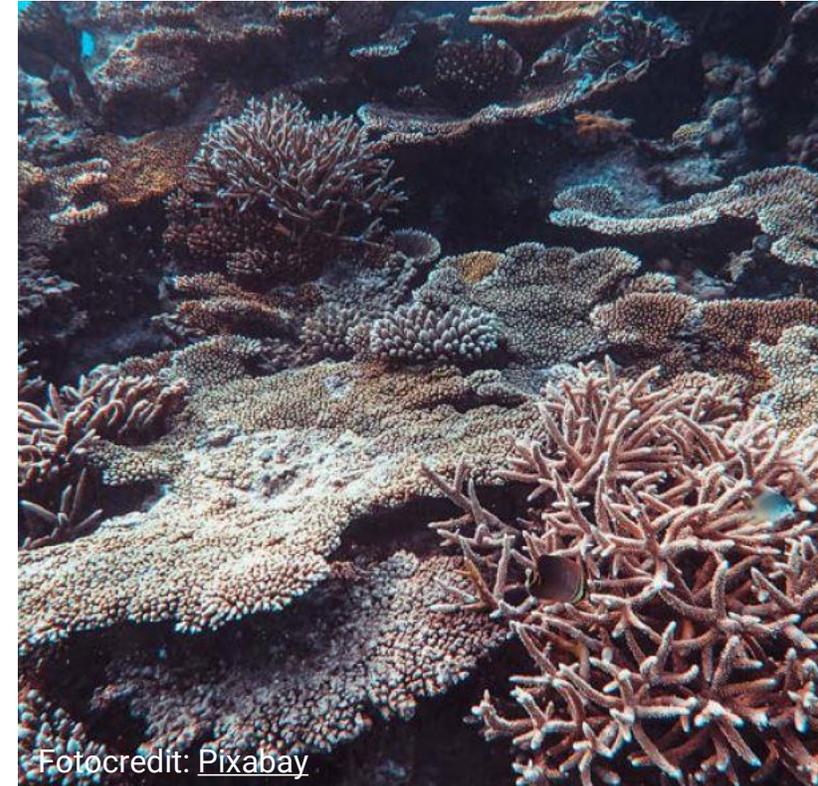
- ❖ sehr hohe Artenvielfalt: Lebensraum für unzählige Meeresbewohner:innen
- ❖ wichtig für Bevölkerung
  - Nahrungsmittel (Fische, Krustentiere und Muscheln)
  - Küstenschutz
  - touristische Bedeutung



Fotocredit: [Pixabay](#)

# Bedrohung von Korallenriffen

- ❖ Bedrohung insbesondere durch Fischerei und Klimawandel
- ❖ zunehmende Versauerung und Erwärmung der Meere schwächt Korallen – Algen werden abgestoßen → Korallenbleiche
- ❖ Prognose:
  - Bei einer Erhöhung der globalen Mitteltemperatur um 2°C: 99 Prozent aller Korallenriffe verloren
  - Erhöhung von 1,5°C: 70-90 Prozent der Korallenriffe verloren



# Beispiel Great Barrier Reef

- ❖ größtes Korallenriff der Erde – ca. 350.000 km<sup>2</sup>
- ❖ enorme Artenvielfalt: ca. 350 Steinkorallen, 80 Weichkorallen, 1.500 Fische, 1.500 Schwämme, 800 Stachelhäuter, 5.000 Weichtiere sowie 500 verschiedene Seetange und 215 Vogelarten
- ❖ durch steigende Meerestemperaturen immer öfter von Korallenbleiche betroffen – in den vergangenen drei Jahrzehnten mehr als die Hälfte seiner Korallen verloren



Fotocredit: [Pixabay](#)

# EINFLUSS DES KLIMAWANDELS AUF DIE ALPEN



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 6



Gefördert durch

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

# Auf der Flucht in höhere Lagen

- ❖ Alpenraum besonders stark von Klimawandel betroffen
- ❖ Vegetationszonen „türmen“ sich im Gebirge auf kleinem Raum auf
- ❖ Gebirgsökosysteme haben Inselfunktion – Alpen sind „Hotspot“ biologischer Vielfalt
- ❖ Klimawandel zwingt viele Tier- und Pflanzenarten dazu, in neue – kühlere – Lebensräume abzuwandern
- ❖ in den Bergen: Flucht in höhere Lagen



# Keine Ausweichmöglichkeit nach oben

- ❖ Temperaturanstieg in den Alpen besonders für Tiere und Pflanzen oberhalb der Baumgrenze problematisch → Nicht alle Lebewesen des Alpenraums können nach weiter oben ziehen
- ❖ Beispiel: Murmeltiere graben tiefe Höhlen für sicheren Winterschlaf; in höheren Lagen ist der Boden/Humusschicht dünner → zu dünn für den Höhlenbau



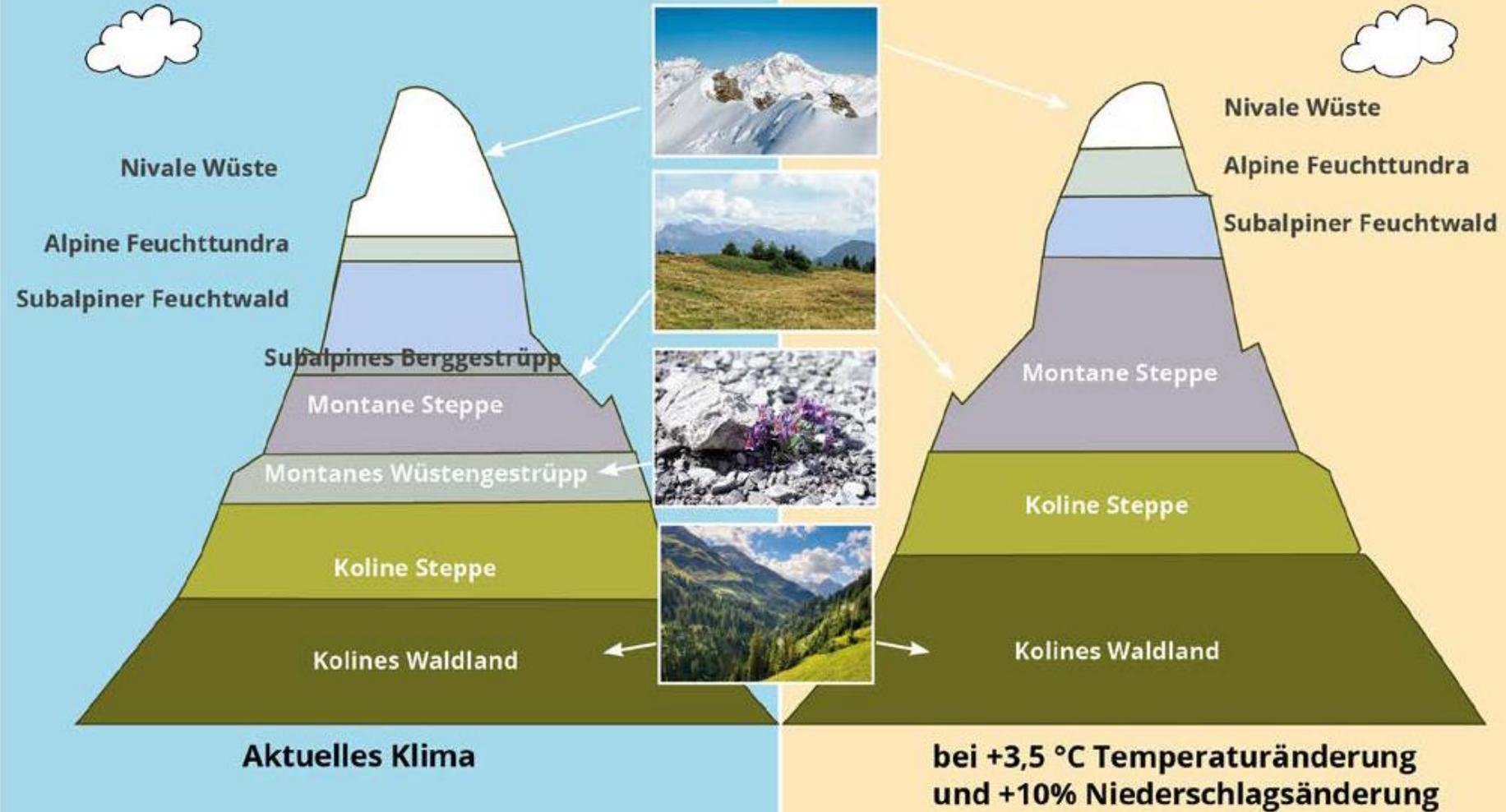
# Folgen der Klimaerhitzung

- ❖ Klimaerhitzung wirkt sich problematisch auf Ökosysteme der Alpen aus.
- ❖ Manche Arten können kurzfristig von einer moderaten Erwärmung profitieren können: z.B. mehr Jungtiere von Gämsen und Steinböcken in wärmeren Wintern.
- ❖ Viele Arten sind auf kalte Ruhephasen angewiesen.
- ❖ Einige Pflanzenarten der oberen Vegetationszonen (z.B. Gletscher-Hahnenfuß) werden voraussichtlich von anderen Arten verdrängt werden.



Fotocredit: Pixabay

# Einfluss des Klimawandels auf die Vegetationszonen im Gebirge



# NEOBIOTA

Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 7



Gefördert durch

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

# Neobiota und Klimawandel

- ❖ Neobiota: Tier- und Pflanzenarten, die sich (seit der „Entdeckung“ Amerikas) in einem für sie neuen Gebiet angesiedelt haben.
- ❖ Im Lauf der Evolution wanderten Tier- und Pflanzenarten immer wieder in für sie passende Gebiete.
- ❖ Im Zuge des Klimawandels und der Globalisierung: neue und dramatische Dynamik



Fotocredit: Pixabay

# Neobiota die Gewinner des Klimawandels

- ❖ Viele Neobiota aus dem Süden: hohe Anpassungsfähigkeit und große Ausbreitungspotential → profitieren von zunehmend höheren Temperaturen, kommen z.T. mit Trockenheit besser klar
- ❖ Bei fortschreitender Klimaerhitzung können sich etablierte Neobiota weiter ausbreiten und stabile Populationen aufbauen.
- ❖ Eingeschleppte gebietsfremde Arten können auf ihren neuen Lebensraum negative ökologische Auswirkungen haben.



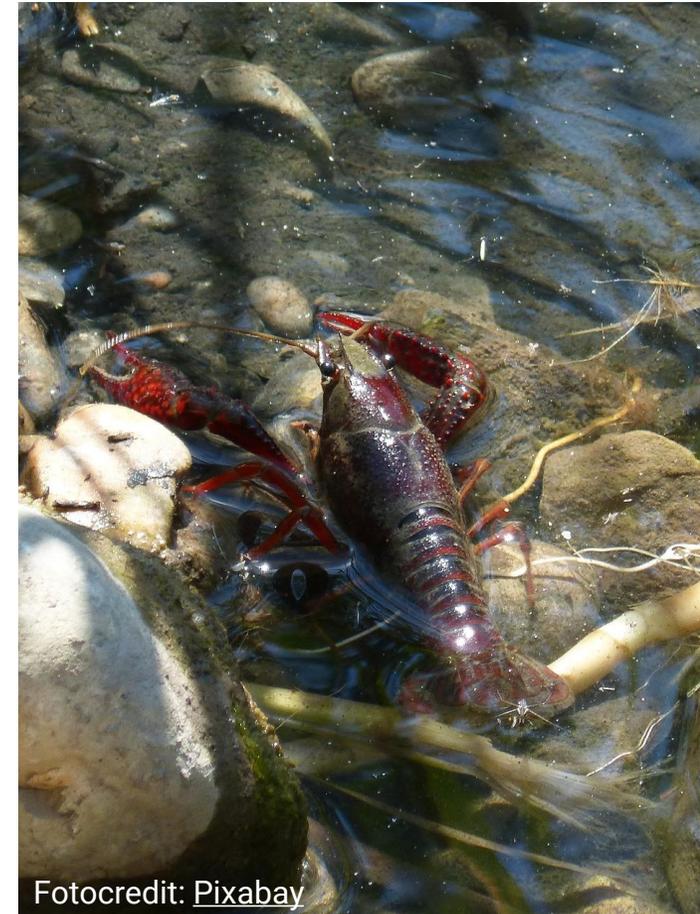
Fotocredit: [Pixabay](#)

# Nicht alle Neobiota sind invasiv

- ❖ Der Mensch hat seit jeher Tier- und Pflanzenarten verbreitet.
- ❖ Transport erfolgte zum Teil absichtlich, teilweise unabsichtlich
- ❖ 63% der europäischen Neophyten wurden absichtlich als Zier- oder Kulturpflanze nach Europa gebracht.
- ❖ Die meisten der rund 12.000 etablierten Neobiota in Europa nicht gefährlich für Ökosysteme, menschliche Gesundheit; keine negativen wirtschaftlichen Auswirkungen
- ❖ Etablierung von Neobiota kann teilweise positive Effekte auf bestehende Ökosysteme haben (z.B.: Schmetterlingsflieder als Nahrungspflanze, siehe Folie 1).

# Neobiota mit schädlichen Auswirkungen

- ❖ etwa 10-15 Prozent aller nicht-heimischen Arten gelten als invasiv. Diese Arten verursachen ökologische Probleme, mitunter auch wirtschaftliche Schäden.
- ❖ Übertragung von Krankheiten  
Beispiel: Signalkrebs (aus Amerika) als Überträger der Krebspest auf den (heimischen) Edelkrebs
- ❖ Minderung von Ernten  
Beispiel: Maiswurzelbohrer kann für bis zu 1/3 der Ertragseinbußen im Maisanbau verantwortlich sein



Fotocredit: [Pixabay](#)

# VIelfalt vor der HAUSTÜR



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 8



Gefördert durch

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

# Artenvielfalt in Österreich

- ❖ Im mitteleuropäischen Vergleich ist Österreich eines der artenreichsten Länder.
- ❖ ca. 68.000 Arten, darunter ca. 54.000 Tierarten und 3.460 Farn- und Blütenpflanzen
- ❖ rund 600 Tier- und 150 Pflanzenarten kommen ausschließlich in Österreich vor (endemisch)
- ❖ Artenvielfalt schwindet – durch Lebensraumverlust, intensive Landwirtschaft, Klimaerhitzung, Einbringung invasiver Arten...



Fotocredit: Pixabay

# Rote Liste

- ❖ Die von der IUCN (International Union for Conservation of Nature) erstellte „Rote Liste“ zeigt Gefährdungstatus verschiedener Arten
- ❖ Gefährdete Tiere Österreich: mehr als die Hälfte aller Amphibien und Reptilien stark gefährdet; knapp die Hälfte aller Fische und ein Drittel aller Vögel und Säugetiere;
- ❖ Gefährdete Pflanzen in Österreich: 1.274 Farn- und Blütenpflanzen auf Roter Liste
- ❖ Erhalt intakter Biodiversität wichtige Maßnahme gegen die fortschreitende Klimakrise



Bild von [Hans](#) auf [Pixabay](#)

# ERNÄHRUNG, KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄT



Präsentation zu den Klimabündnis-  
Unterrichtsmaterialien Klimawandel  
und Biodiversität (2024)  
Kapitel 9



Gefördert durch

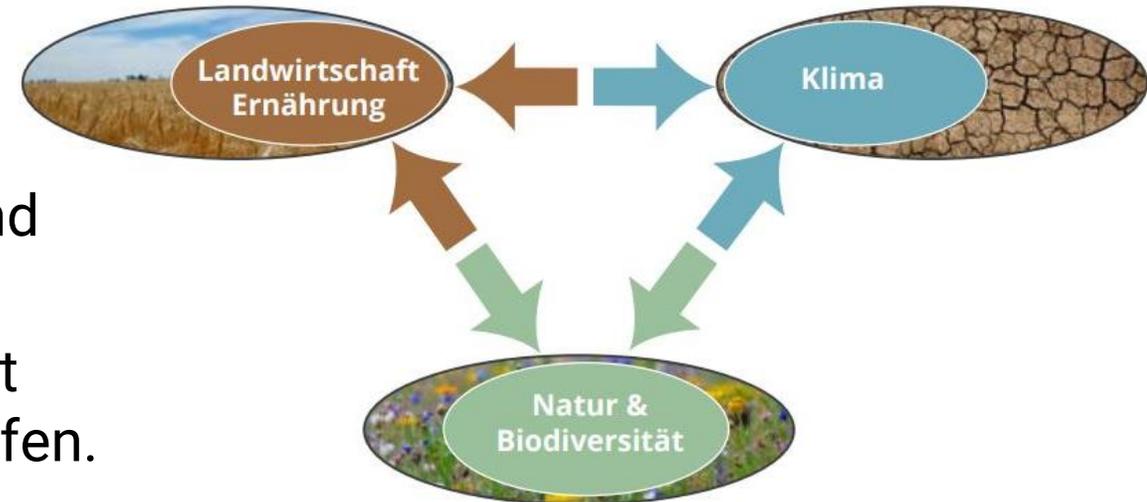
 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

# Wechselwirkungen: Landwirtschaft, Klima, Biodiversität

Biodiversität und Klimaschutz sind auch im Bereich Ernährung und Landwirtschaft eng miteinander verwoben.

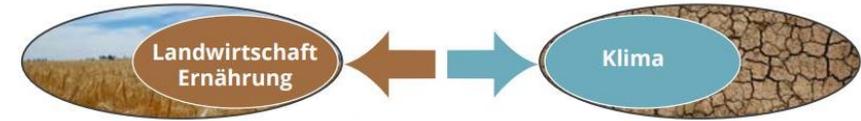
Biodiversität ist wichtig für Landwirtschaft und Ernährungssicherheit.

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



Grafik: eigene Darstellung

# Landwirtschaft und Klimawandel



Weltweit ist geht rund ein Viertel aller menschengemachten Treibhausgas-Emissionen auf Landwirtschaft zurück.

Treibhausgase in der Landwirtschaft:

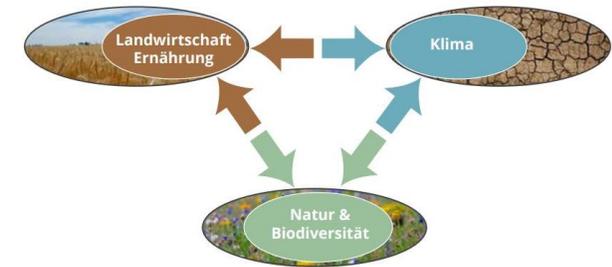
- **Kohlenstoff** (in Form von  $\text{CO}_2$ ) als Folge von Landnutzungsänderung (wenn Lebensräume wie Wälder oder Moore in landwirtschaftliche Fläche umgewandelt werden)
- **Methan** ( $\text{CH}_4$ ) – beim Abbau von organischem Material unter Luftabschluss freigesetzt (in Rindermägen, Reisanbau)
- **Lachgas** ( $\text{N}_2\text{O}$ ) – durch den Abbau stickstoffhaltiger Verbindungen (synthetische Stickstoffdüngung, Massentierhaltung)

# Folgen des Klimawandels für die Landwirtschaft

Die Klimaerhitzung hat überwiegend negative Auswirkungen auf Landwirtschaft und Ernährungssicherheit. Trockengebiete werden zunehmend trockener, feuchte Gebiete noch feuchter.

## Folgen bei uns:

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



# Intensive Landwirtschaft und Biodiversität

Intensive Landwirtschaft trägt maßgeblich zum weltweiten Biodiversitätsverlust bei, durch

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

