

# Dem Netz auf der Spur – Biologische Vielfalt Entdecken

Klimahaus Bremerhaven

Diese Bildungseinheit wurde im Rahmen des Projekts Bildung*Klima*-plus-56 erstellt.

Das Projekt Bildung*Klima*-plus-56 (2021-2024) dient der Ausweitung eines bundesweiten Netzwerks zur Klimabildung, dem Bildungszentren*Klimaschutz* Netzwerk.

Mehr Infos: <https://16bildungszentrenklimaschutz.de/>



## **Ablauf: Dem Netz auf der Spur**

**Zielgruppe:** 5. -9. Klasse

**Dauer:** 2 Stunden

**Ziel:** Die Teilnehmenden sollen verschiedene Ökosysteme auf der Erde und deren Artenvielfalt kennenlernen und verstehen, warum es wichtig ist, diese zu erhalten. Dabei lernen die Teilnehmenden zunächst die Bedeutung der biologischen Vielfalt für uns und unseren Planeten kennen. Anschließend gehen sie im Ausstellungsbereich Samoa und Kamerun auf Entdeckungsreise und lernen die Artenvielfalt in verschiedenen Lebensräumen kennen. Im letzten Teil lernen sie, welchen Bedrohungen Ökosysteme ausgesetzt sind, welche Auswirkungen der Klimawandel darauf hat und welche Handlungsoptionen jede\*r Einzelne hat. Der Gedanke, dass wir als Menschen ein Teil eines großen Netzes sind und damit Einfluss auf alle anderen Arten auf der Erde haben, soll durch das ganze Programm verfolgt werden. Besonderer Fokus liegt dabei auf den Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels auf die Ökosysteme und dass es wichtig ist, Klima- und Umweltschutz gemeinsam zu denken.

**Wir können noch etwas bewirken!**

**Räume:** Montreal und Ausstellung (Kamerun und Samoa)

**Lehrplanbezug:** Ökosysteme, Eingriffe des Menschen in Ökosysteme, Klimawandel, Beziehung zwischen Lebewesen

**Teilkompetenzen der Gestaltungskompetenz nach Konzept der BNE:** Neue Perspektiven integrierend Wissen aufbauen; Gemeinsam mit anderen planen und handeln können; Sich und andere motivieren, aktiv zu werden; Die eigenen Leitbilder und die anderer reflektieren können; Empathie und Solidarität für Benachteiligte zeigen können

**Orientierung am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung:** Kooperieren, Kommunizieren, Partizipieren, Visionen entwickeln, Reflektieren, Konkret handeln

**Lernziele:** Die biologische Vielfalt in verschiedenen Lebensräumen kennenlernen; Die Bedeutung der Artenvielfalt für die Menschen verstehen; den Menschen als Teil der Natur verstehen; die Bedeutung der Artenvielfalt im Kontext des Klimawandels verstehen; Eigene Handlungsmöglichkeiten entwickeln

**Materialien:**

- Markierungen für Schätzspiel
- Netzspiel
- Wolle
- Klemmbretter mit Bogen und Fischkarten
- Bleistifte
- Lupen
- Lineale
- Korallen
- Schaubilder mit Tieren für Kamerun
- Plakate für Abschlussrunde
- Bunte Magnetbildchen
- Leere Handlungskarten
- Stifte
- Liste mit möglichen Handlungsoptionen

**Vorbereitung:**

- Stuhlkreis mit Anzahl der Personen
- Schätzkarten und Nahrungsnetzspiel sortieren
- Forschungsbeutel Samoa vorbereiten (Klemmbretter, Entdeckungskarten, Lineale, Stifte, Stoppuhren, Korallen)
- Abschlussreflexionsbild samt Magneten bereitlegen

## Ablaufplan

| Zeit   | Was   | Wie   | Wer             | Material   | Raum     |
|--------|---|---|-----------------|--|----------|
| 10 Min | <b>Begrüßung/Einstieg</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begrüßung und Vorstellung</li> <li>Kurz Ablauf erklären</li> <li>Wissensstand abfragen und in das Thema einleiten</li> </ul>   | Einstiegsfragen, Inhaltlicher Input   | P-MA            | Schilder für Schätzfragen                              | Montreal |
| 15 Min | <b>Netzspiel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alle Teilnehmenden bekommen Karten mit Organismen und Eigenschaften</li> <li>Nach und nach werden sie mit der Wolle untereinander verknüpft und es entsteht ein Netz</li> <li>Durch Heben und Senken der Arme einiger Teilnehmender werden Auswirkungen auf andere Arten verdeutlicht</li> </ul>  | Spiel   | Gesamte Gruppe  | Spielkarten, Wolle                                     | Montreal |
| 5 Min  | <b>Ortswechsel</b>  |   |                 |  |          |
| 15 Min | <b>Erkundungstour Samoa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kleingruppen bekommen Karte mit Fisch</li> <li>Beobachten und dokumentieren selbstständig die Fische</li> </ul>  | Selbstständiges Erkunden  | Gruppenhälfte 1 | Klemmbretter, Karten, Stifte                           | Samoa    |
| 15 Min | <b>Forschungsberichte</b>   | Jedes Erkundungsteam präsentiert den anderen Teams die Beobachtungen  | Gruppenhälfte 1 | Eigenen Mitschriften/ Aufzeichnungen                   | Samoa    |
| 5 Min  | <b>Ortswechsel</b>  |   |                 |  |          |
| 25 Min | <b>Regenwald erleben in Kamerun</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der dunkle Regenwald wird entdeckt</li> <li>Es gibt eine Flüsterrunde über die Eindrücke und Gefühle</li> <li>Danach werden Tiere aus dem afrikanischen Regenwald kennengelernt</li> <li>Anschließend werden die Bedeutung des Regenwaldes, die Gründe und Folgen der Abholzung und der Zusammenhang mit dem Klimawandel besprochen</li> </ul> | Wahrnehmungsspaziergang mit anschließender Flüsterrunde und Infos zu Tieren im Regenwald und den Auswirkungen von Abholzung und Klimawandel auf den Regenwald | Gruppenhälfte 2 |  | Kamerun  |
| 5 Min  | <b>Ortswechsel</b>  |   |                 |  |          |
| 20 Min | <b>Lebensraum Rettungsaktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahren für Lebensräume und Arten besprechen</li> <li>Handlungsoptionen/Lösungsansätze in der Gruppe</li> </ul>  | Handlungsoptionen sammeln, mit jeder Handlungsoption wird ein buntes  | Gesamtgruppe    | Plakate, Magnete, leere Handlungskarten, Stifte, Liste | Montreal |

|       |  |                       |      |                             |          |
|-------|--|-----------------------|------|-----------------------------|----------|
|       | entwickeln <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Teilnehmenden motivieren selbst zu handeln</li> </ul>  | Lebewesen hinzugefügt |      | möglicher Handlungsoptionen |          |
| 5 Min | <b>Abschluss, Verabschiedung und Gruppenfoto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gruppenfoto vor Lebensraumplakaten</li> <li>Feedback</li> <li>Bedanken, Verabschieden</li> </ul> |                       | P-MA |                             | Montreal |

### **Einstieg (10 min):**

**Ziel:** *Begrüßung und Einstiegsfragen um den Wissensstand abzufragen, kurzer Input als Einführung ins Thema.*

Der inhaltliche Einstieg und das Vorhaben wird im Stuhlkreis besprochen. Anschließend wird der Wissensstand der Gruppe in Form eines Schätzspiels im Stehen abgefragt.

-> Gruppe kommt an und steigt in das Thema ein

### **Netzspiel (15 min):**

**Ziel:** *Den Netzgedanken vermitteln: Der Mensch ist ein Teil des Ökosystems und somit schaden Eingriffe in das Netz auch uns selbst.*

Karten mit Organismen und Eigenschaften werden verteilt, mit einem Wollknäuel wird ein Nahrungsnetz/Ökosystem aufgebaut -> Die Teilnehmenden sollen verstehen, dass alles in der Natur zusammenhängt.

### **Erkundungstour Samoa + Forschungsberichte**

**(Gruppenhälfte und ein P-MA; Wechsel nach 30 Min., wenn andere Gruppe in Samoa angekommen ist)**

**Ziel:** *Die Natur ist wichtig für uns, aber auch unglaublich schön und sollte daher bewahrt werden -> Begeisterung für die Vielfalt und wissenschaftliches Beobachten.*

Die Gruppe versammelt sich in der Nische gegenüber der Tür und links vom großen Aquarium und bekommt den Lebensraum Korallenriff vorgestellt. Anschließend bekommt die Gruppe einen Forschungsauftrag: Jede Kleingruppe bekommt ein Foto von einem Tier aus den Aquarien und muss dieses suchen und beobachten, dabei sollen Verhaltensweisen und Eigenschaften entdeckt und dokumentiert werden (filmen, zeichnen, beschreiben, ...). Dafür bekommen die Teilnehmenden Material: Lineal, Stoppuhr; Papier, Stift.

-> Die Teilnehmenden sollen selbst die Vielfalt im Korallenriff entdecken und so Begeisterung und Wertschätzung entwickeln, nachdem sie den Fisch auf ihrer Karte ausführlich beobachtet haben.

Nach 15 Minuten kommen allen Gruppen wieder zusammen und eine Gruppe nach der anderen kann ihre Beobachtungen den anderen vorstellen.

-> Durch die gegenseitige Vorstellung lernen die Teilnehmenden noch mehr der Vielfalt in einem Korallenriff kennen.

Abschließend können zur Überbrückung der Wartezeit noch die Gefahren für Korallenriffe durch Korallenbleiche (steigende Temperaturen) und Ozeanversauerung (steigender CO<sub>2</sub>-Gehalt) angesprochen werden (anderenfalls erfolgt dies im nächsten Programmteil).

## **Regenwald erleben in Kamerun**

**(Gruppenhälfte und ein P-MA, Wechsel nach 25 Min. und treffen auf andere Gruppe in Samoa vor dem großen Aquarium)**

*Ziel: Der Mensch ist ein Teil eines großen Netzes und damit hat er Einfluss auf alle anderen Arten auf der Erde. Besonderer Fokus liegt dabei auf den Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels.*

Es gibt eine Einführung vor dem Eingang zum Regenwald bei Nacht über die besondere geographische Lage und das Klima im Regenwald. Mit diesem Wissen geht es auf einen Wahrnehmungsspaziergang durch den dunklen Regenwald für alle Teilnehmenden, die möchten (wer nicht möchte, kann währenddessen die Galagos und Igel beobachten). Im Anschluss versammeln sich alle gemeinsam um den abgeholzten Baumstamm. Es gibt eine Flüster-/ bzw. Murmelrunde zu den Eindrücken. Anschließend wird die Tiervielfalt anhand der Schaukarten thematisiert. In einer offenen Gesprächsrunde wird danach erarbeitet, welche Bedeutung die Artenvielfalt im Regenwald für Menschen hat (Vernetzungen auch auf globaler Ebene). Es wird vermittelt, dass der Regenwald nur im intakten Zustand ein so artenreicher Lebensraum sein kann und CO<sub>2</sub> reduziert, und anschließend auf die Auswirkungen von Abholzung und dem Klimawandel auf den Regenwald eingegangen. -> Die Teilnehmenden sollen den Regenwald mit ihren Sinnen erleben und wahrnehmen, die Bedeutung des Regenwalds verstehen und anschließend die Konsequenzen des Klimawandels für den Regenwald und die europäische Verantwortung begreifen.

## **Lebensraumrettungsaktion**

**(5 Min. Ortswechsel und Sammeln in Montreal; 20 Min. Lebensraumrettung; 5 Min. Abschluss)**

*Ziel: Bedrohungen für die beiden Lebensräume und Handlungsoptionen erarbeiten, die wir als Teil des Netzwerkes Erde haben. **Wir können noch etwas bewirken!***

Alle suchen sich einen Ort von dem aus sie die großen Plakate der kennengelernten Lebensräume sehen können. Gemeinsam werden die Gefahren für die Ökosysteme Korallenriff/Regenwald gesammelt und die Auswirkungen des Klimawandels auf beide Ökosysteme besprochen (Ozeanversauerung, Korallenbleiche, Abholzung, Brandrodung, Treibhauseffekt) gesprochen werden. Anschließend bekommt die Gruppe die Aufgabe, in Einzel- oder Gruppenarbeit Handlungsoptionen zu finden und aufzuschreiben. Die gesammelten Handlungsoptionen werden im Anschluss gemeinsam diskutiert und der Lebensraum gerettet, indem die Gruppe für genannte Handlungsoptionen das leere Ökosystem mit bunten Organismen wiederbelebt, sodass ein vielfältiges, buntes Ökosystem entsteht.

-> Die Teilnehmenden sollen das Gelernte reflektieren und ihre Rolle im globalen Netzwerk verstehen, um zu sehen, dass es Handlungsoptionen für sie gibt.

Das Programm endet mit einem gemeinsamen Bild vor den geretteten Lebensräumen.

-> Die Gruppe nimmt mit: Optimismus, Selbstwirksamkeit, Gemeinschaft

## Skript: Dem Netz auf der Spur – Biologische Vielfalt entdecken

### Hauptpunkte, die im Workshop vermittelt werden sollen:

- Der Mensch ist ein Teil ökologischer Netzwerke und kann nur mit einer gesunden biologischen Vielfalt gut leben
- Die Natur ist wichtig für uns, aber auch unglaublich schön und sollte daher bewahrt werden -> Begeisterung für die Vielfalt
- Gründe für das Artensterben und was wir dagegen tun können
- Der Mensch ist ein Teil eines großen Netzes und damit hat er Einfluss auf alle anderen Arten auf der Erde
- Besonderer Fokus liegt dabei auf den Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels

**Grau unterlegter Text** dient als Vorlage, um bestimmte Sachverhalte korrekt zu formulieren.

- Aufzählungen an Fragen, sollen als Alternative zu den fertigen Textbausteinen zum Erfragen des Inhalts dienen.

*Kursiv* gedruckt sind Angaben zur Durchführung.

**In grün** sind zusätzliche Optionen für die Durchführung beschrieben.

### Einstieg (3 Min):

#### *Individuelle Begrüßung/Vorstellung*

### Schätzspiel (7 Min, Schätzkarten)

*Der inhaltliche Einstieg und das Vorhaben wird im Stuhlkreis besprochen. Anschließend wird der Wissensstand der Gruppe mit vier Schätzfragen im Stehen abgefragt und anschließend über die Folgen von Artensterben gesprochen. Ist wenig Grundwissen vorhanden: nur drei Schätzfragen (Amphibien weglassen).*

**Ziel:** *Gruppe kommt an und steigt in das Thema ein.*

- Einleitung in das Programm:

**„Wir wollen gemeinsam herausfinden, was Artenvielfalt ist, warum Artenvielfalt für uns wichtig ist, wie Artenvielfalt vom Klimawandel bedroht ist, was der Klimawandel damit zu tun hat und welche gemeinsamen Möglichkeiten wir zum Handeln haben.“**

- Zusammen herausfinden, wie viel schon über das Thema bekannt ist.

*Aufstehen und neben dem Stuhlkreis versammeln.*

Schätzfragen:

**1) Wisst ihr, was das Wort Artenvielfalt bedeutet?** Wer es weiß, stellt sich auf die linke Seite und alle, die sich nicht so sicher sind, was sie sich darunter vorstellen sollen, stellen sich bitte nach rechts.

*Personen auf der linken Seite fragen, ob sie Artenvielfalt erklären können.*

„Unter Artenvielfalt versteht man die Anzahl aller verschiedenen Arten auf der Erde. Also alle Pflanzen, alle Pilze, und alle Tiere einschließlich uns Menschen.“

**(Optional: Was ist der Unterschied zu Biodiversität? Artenvielfalt ist ein Teil der Biodiversität. Biodiversität beinhaltet zusätzlich aber auch die Vielfalt der Ökosysteme und die genetische Vielfalt)**

**2) Kennen wir bereits alle Arten auf der Erde? Nein. Wie viele Arten sind bisher ungefähr bekannt?** 500 000, 2 Mio. oder 5 Mio.

„Bisher sind ca. **2 Millionen** Arten bekannt. 2 Millionen ist so viel wie Reiskörner in einem 25 kg Reissack. Vor allem Insektenarten und Mikroorganismen werden aber ständig neu entdeckt. Viele Lebensräume sind schwer zugänglich, wie der Regenwald oder die Tiefsee. In der Tiefsee sind bisher vermutlich erst 1/3 der Arten, die dort leben, entdeckt worden. Forschende vermuten, dass es insgesamt wahrscheinlich 8 Millionen Arten oder mehr gibt.“

Leider sterben im Moment jedoch sehr viele Arten in sehr kurzer Zeit aus. Das Arten aussterben ist prinzipiell normal. Im Laufe der Evolution sind immer wieder Arten verschwunden und dafür Neue entstanden. **Das Problem derzeit ist allerdings, dass Arten 100- bis 1000-mal schneller** aussterben als bisher unter natürlichen Umständen. Das heißt, es sterben vermutlich auch Arten aus, die wir bisher noch gar nicht kennen und so auch nie kennen werden.“

**3) Wie viel Prozent der bekannten Arten gelten als vom Aussterben bedroht?** 5 %, 17 %, 28 %.

„28 % der Arten sind bereits vom Aussterben bedroht. Das sind etwas mehr als jede 4. Art. Die am stärksten vom Aussterben bedrohte Gruppe sind Palmfarne, bestimmte tropische Pflanzen“

**(Optional 4) Aus welcher Tiergruppe sind am meisten Arten vom Aussterben bedroht? Amphibien, Haie und Rochen.)**

„41% der Amphibien gilt vom Aussterben bedroht, das ist mehr als jede dritte Art und 37% der Haie und Rochen. Das Aussterben hat meistens mehrere Gründe: bei den Amphibien zählt dazu die Zerstörung der Lebensräume, aber auch mehr Sonnenstrahlung, der die Eier und Kleintiere ausgesetzt sind z.B. durch den Klimawandel.“)

*Zurück in den Stuhlkreis oder in einen Kreis stellen.*

- **Warum ist Artensterben ein Problem? Warum ist es wichtig, dass es auf der Erde viele verschiedene Arten gibt?** Antworten sammeln und erfragen.

- Was brauchen wir Menschen zum Leben? (Wasser, Luft, Nahrung)

- Was braucht es, damit Pflanzen gut wachsen? (fruchtbare Böden, müssen bestäubt werden)
- Habt ihr schon mal gehört, was Bäume und auch Moore aus der Luft filtern und speichern? (CO<sub>2</sub>)
- Wovor können uns Wälder z.B. schützen (starkem Wind)

„Auf der Erde hängt alles miteinander zusammen. Wir als Menschen sind ein Teil der Natur und oft ist uns gar nicht bewusst, wie sehr wir von ihr abhängig sind. Wir **ernähren** uns von Pflanzen und Tieren; Insekten **bestäuben die Pflanzen** die wir essen; Mikroorganismen und Pilze sorgen für einen **fruchtbaren Boden**; Wälder und Moore **speichern CO<sub>2</sub>** und sorgen für **saubere Luft**; Korallenriffe und Mangrovenwälder **schützen die Küsten vor Sturmfluten**; Wälder **schützen vor der Abtragung vom Boden, das wird auch Erosion genannt**; Pflanzen und Mikroorganismen sorgen für sauberes Trinkwasser; die Natur liefert uns Wirkstoffe für Medikamente, Baumaterialien und andere Rohstoffe. Ohne funktionierende Ökosysteme können wir nicht überleben.“

- Überleitung zu Netzspiel: Wie hängen die verschiedenen Arten und Organismen in einem Lebensraum zusammen.

#### Netzspiel (Spielkarten und Wollknäuel, 15min):

*Alle stellen sich im Kreis auf, die Spielkarten werden zufällig verteilt, die **anleitende Person behält die Karte „Plankton“** und beginnt.*

**Ziel:** *Den Netzgedanken vermitteln: Der Mensch ist ein Teil des Ökosystems und somit schaden Eingriffe in das Netz auch uns selbst.*

„Ich bin Plankton: sehr kleine Lebewesen, die überall im Wasser herumschwimmen und ich werde zum Beispiel von Clownfischen gefressen.“

*Die Person mit der Clownfischkarte meldet sich. Die Person mit der Planktonkarte hält das Ende der Wolle fest und wirft das Wollknäuel zum Clownfisch. Die Person liest die Eigenschaft auf der Karte vor und wirft die Wolle weiter. So entsteht nach und nach ein Netz.*

*Ist die Gruppe so groß, dass Kinder ohne Karte übrigbleiben, werden diese in die Mitte des Netzes gestellt und stellen andere Arten aus dem Lebensraum dar, die aber nicht direkt in Beziehung zu den anderen Arten stehen, aber trotzdem durch das aufgebaute Netz beeinflusst werden. **Fragen Sie die Schüler\*innen, welche Tiere sie noch im Meer kennen.** Geht zum Beispiel die eine Art zurück und dafür breitet sich eine andere aus, wird auch der Bereich in dem das Kind steht dadurch beeinflusst.*

*Am Ende kann ausprobiert werden was passiert, wenn eine Art „ausstirbt“. Diese Person geht in die Hocke, dabei merken die Kinder wie viele andere Arten das Ziehen an der Schnur spüren. Beispiel Hai: Haie sterben aus (Karte geht in die Hocke), dafür werden Zackenbarsche viel mehr (Hand mit dem Faden nach oben), dadurch werden Papageifische weniger (Hocke),*

wodurch wiederum Algen mehr werden (nach oben) und dadurch überwuchern die Algen die Korallen, die dadurch mit der Zeit absterben und so ein kompletter Lebensraum verloren geht. Diese Kettenreaktion kann prinzipiell an jeder Stelle im Nahrungsnetz ausgelöst werden, es können verschiedene Szenarien diskutiert und ausprobiert werden.

- Was passiert, wenn das Plankton weniger wird?
- Was passiert, wenn es sehr viele Algen gibt?
- Wie haben sich die Veränderungen im Netz für die Kinder in der Mitte angefühlt?
- Habt ihr ein ziehen an der Schnur gespürt auch, wenn eine Art mit der ihr nicht direkt verbunden seid sich verändert hat?

„Ihr seht also: in der Natur hängt alles miteinander zusammen und jede Art hat ihre Aufgabe und ihre Funktion. Wir wollen jetzt noch mehr über die Netzwerke in den Lebensräumen Korallenriff und den Regenwald herausfinden und gehen dafür gemeinsam in die Ausstellung.“

Ab 12 Personen geht eine Hälfte der Gruppe nach Samoa, die andere nach Kamerun. Die Gruppe in Kamerun macht sich nach 25 Minuten auf den Weg nach Samoa. Gruppe in Samoa wartet dort bis die andere Gruppe eingetroffen ist und wechselt dann nach Kamerun.

#### Erkundungstour und Forschungsberichte in Samoa (Klemmbretter und Ausrüstung, 30min):

**Ziel:** Die Natur ist wichtig für uns, aber auch unglaublich schön und sollte daher bewahrt werden -> Begeisterung für die Vielfalt und wissenschaftliches Beobachten.

- Das Korallenriff als Lebensraum vorstellen:

„Wir sind hier im Ausstellungsteil Samoa und wollen uns das Korallenriff, das vor Samoa liegt, genauer anschauen und den Lebensraum für viele Fisch- und Korallenarten kennenlernen. **Wisst ihr, was Korallen sind?**“

*Korallenhandstücke rumreichen.*

„Korallen sind **Tiere**, so genannte Nesseltiere, die fest mit dem Boden verwachsen sind und sich nicht bewegen können. Es gibt viele verschiedene Arten und einige können riesengroß werden und bilden Kalkstrukturen die so hart sind wie Stein. Dadurch können sie riesige Riffe bilden, die ein wichtiger Lebensraum für ganz viele verschiedene Arten sind. Außerdem dienen sie als Wellenbrecher und schwächen Sturmfluten ab, bevor sie auf die Küsten treffen und schützen so auch viele Städte. Vor allem für viele verschiedene Fischarten sind Korallenriffe extrem wichtig. Sie verbringen dort ihre Kindheit und können sich gut zwischen den Korallen verstecken. Ca. jede vierte Fischart in Ozeanen lebt in Korallenriffen und noch mehr werden dort geboren.“

- **Erkundungstour (15 Minuten)**: Die Teilnehmenden sollen selbst die Vielfalt im Korallenriff entdecken und so Begeisterung und Wertschätzung entwickeln, nachdem sie den Fisch auf ihrer Karte ausführlich beobachtet haben.

„Wir sind jetzt Wissenschaftler\*innen auf Feldarbeit und ihr dürft selbst auf Entdeckungsreise durch das Korallenriff gehen und die Fische näher beobachten. Findet euch immer zu zweit oder dritt zusammen. Dann bekommt ihr einen Forschungsauftrag ausgeteilt. Eure Aufgabe ist es, in den Aquarien einen Fisch zu finden und diesen dann ausführlich zu beobachten. Schaut euch an, wie er aussieht, wie er sich verhält, wie er sich bewegt, wie groß er ist, wie schnell, und was ihr noch beobachten möchtet. Zur Beobachtung stehen euch Lineal und Stoppuhren zur Verfügung. Um später den anderen von euren Beobachtungen zu berichten, macht euch Notizen, zeichnet, lernt seine Bewegung nachzumachen, oder lasst euch etwas einfallen, wie ihr später den anderen berichten könnt.“

*Jede Kleingruppe bekommt ein Klemmbrett mit einer Karte mit einem Fisch, einem Blatt, einem Stift und optional einer Stoppuhr und einem Lineal.*

„Jetzt seid ihr ausgerüstet für die Erkundungstour! Los geht's. (spielerisch)“

*Schüler\*innen gehen selbstständig durch die Aquarien. Zeit ansagen, wann sich alle wieder versammeln.*

- **Forschungsberichte (15 Minuten)**: Die Teilnehmenden lernen andere Beobachtungen kennen und erfahren noch mehr der Vielfalt in einem Korallenriff.

*Reihum stellen die Kleingruppen den anderen Gruppen ihre Beobachtungen vor. Es können Fragen gestellt werden und die Zusatzinformationen auf der Karte erzählt werden. Die erste Gruppe in Samoa wartet dort bis die Gruppe aus Kamerun angekommen ist und geht dann los nach Kamerun. Die zweite Gruppe in Samoa geht eigenständig zurück nach Montreal.*

**(Optional: Wodurch werden Korallenriffe bedroht? (zur Wartezeitüberbrückung))**

„**Korallenbleiche**: Viele Korallen leben in einer Symbiose mit Algen. Diese Algen sind für die bunte Farbe vieler Korallen verantwortlich. Jedoch sind diese Algen sehr temperaturempfindlich. Wird das Wasser zu warm, produzieren sie Giftstoffe und werden von den Korallen rausgeworfen. Das wird dann Korallenbleiche genannt. Kommt es zu langandauernden hohen Temperaturen, kann das zum Absterben des Korallenriffs führen.“

„Es wird davon ausgegangen, dass bereits bei einer Erderwärmung von 1,5 °C 70 -90 % der Korallenriffe verloren gehen, bei einer Erwärmung von 2 °C sogar 99 % der Riffe sterben.“

**„Ozeanversauerung:** Die Meere leiden nicht nur unter der Erwärmung, sondern auch unter der zunehmenden Ozeanversauerung durch mehr und mehr CO<sub>2</sub> im Ozean. Die Versauerung führt dazu, dass vor allem kalkbildende Tiere (Korallen, Muscheln, Schnecken, ...) immer mehr Energie aufwenden müssen um Kalk zu bilden und ihre Schalen und Skelette immer dünner und instabiler werden.“

### Regenwald erleben in Kamerun (25 Min):

*Beginn am Globus in der Nische vor dem dunklen Regenwald*

**Ziel:** Der Mensch ist ein Teil eines großen Netzes und damit hat er Einfluss auf alle anderen Arten auf der Erde. Besonderer Fokus liegt dabei auf den Auswirkungen des menschengemachten Klimawandels.

- Einführung in die besondere geographische Lage und das Klima im Regenwald

- Wo befinden wir uns?
- Wo gibt es überall Regenwälder?
- Wie ist das Klima entlang des Äquators?

„Wir sind hier in unserem Ausstellungsbereich Kamerun, im Regenwald in Afrika. Regenwälder wachsen wie ein riesiger grüner Gürtel rund um den Äquator der Erde. Diese Region nennt man die Tropen, daher kommt auch der Name tropischer Regenwald. Der Tropengürtel der Erde beschränkt sich jedoch nicht nur auf ein schmales Band direkt über dem Äquator. Sondern er erstreckt sich noch nördlich und südlich darüber hinaus.

In dieser Klimazone herrscht das ganze Jahr über ein warm-feuchtes Klima. Die Temperaturen liegen konstant zwischen 20 und 28 Grad Celsius. Denn über dem Äquator steht die Sonne zwölf Stunden am Tag senkrecht. Deshalb gibt es dort auch keine Jahreszeiten, so wie wir sie kennen.“

- **Wahrnehmungsspaziergang** durch den dunklen Regenwald für alle Teilnehmenden, die möchten, wer nicht möchte, kann währenddessen die Galagos und Igel beobachten.

- Findet heraus, wie sich ein intakter Regenwald anfühlt.
- Was fühlt, seht und hört ihr?
- Nehmt den Regenwald mit all euren Sinnen wahr.

„Wir wollen uns jetzt gemeinsam auf den Weg durch einen gesunden Regenwald hier bei uns im Klimahaus machen. Und zwar den Regenwald bei Nacht. Dort ist es dunkel und eng, das ist nicht für jeden etwas. Wer nicht mitkommen möchte, darf gerne so lange den Bereich hier vorne (*Galagos*) erkunden und schauen, welche Lebewesen es hier zu entdecken gibt. Alle anderen gehen jetzt gemeinsam durch den dunklen Regenwald. Dabei ist es wichtig ganz leise zu sein und eure Aufgabe ist es den

Regenwald mit all euren Sinnen wahrzunehmen.“

*Stimmung anpassen: flüstern und leise sein...*

*Alle gehen gemeinsam durch den dunklen Regenwald. Danach versammeln sich alle um den abgeholzten Baumstamm.*

#### **- Wahrnehmungsflüsterrunde:**

*(Die Kinder flüstern sich ihre Wahrnehmungen zu und wenn bedeutende Adjektive wie warm, feucht, geschützt, voll, belebt, versteckt, wild fallen, können diese laut wiederholt werden.*

*Für ältere Schulklassen gerne als Murreunde ankündigen.)*

„Flüstert euch gegenseitig zu, wie ihr euch im Regenwald gefühlt habt. Welche Wörter beschreiben den Regenwald am besten?“

#### **-Tiere sammeln:**

*(Hier je nach Altersgruppe den Fokus legen. Bei jüngeren Schulklassen mit viel Begeisterung für Tiere den Fokus auf die Schaukarten legen. Bei älteren Schulklassen den ersten Teil mit den Schaukarten kurzhalten und mehr auf den zweiten Punkt, die Besonderheit des Lebensraums eingehen.)*

- Welche Tiere aus dem Regenwald kennt ihr?  
*(Gruppe nennt Tiere und/oder rät, was auf den Schaubildern zu erkennen ist. Zusatzinformationen auf den Schaukarten können verwendet werden.)*

„Regenwälder sind ebenso wie Korallenriffe „Hotspots der Biodiversität“. Es leben dort mehr als die Hälfte aller weltweit vorkommenden Tier- und Pflanzenarten. Und Millionen weitere sind vermutlich noch unentdeckt, jede Woche werden neue Arten entdeckt. Die Regenwälder Südamerikas sind dabei noch viel artenreicher als die in Afrika.“

- Warum leben im Regenwald so viele verschiedene Tiere?  
*(Kurz halten, wenn vorheriger Teil länger gedauert hat.)*

„Die atemberaubende Artenvielfalt kommt hauptsächlich daher, dass die Nahrung nicht gerade üppig ist. Das ist verblüffend, denn im Regenwald vermutet man ja alles im Überfluss. Dem ist jedoch nicht so.

Um möglichst wenige Konkurrenten bei der Nahrungssuche zu haben, haben sich viele Tiere im Laufe der Entwicklungsgeschichte immer mehr spezialisiert. Das heißt, es haben sich immer mehr Arten entwickelt, die zum Beispiel nur auf einem bestimmten Baum leben oder nur eine bestimmte Pflanze fressen. Diese Pflanze fressen dann nur sie. All diese verschiedenen Arten konnten sich aber auch über viele, viele Jahre an den Lebensraum anpassen, da sich das Klima im Regenwald seit sehr langer Zeit nicht mehr verändert hat. Wie ist denn das Klima im tropischen Regenwald? Es ist das ganze Jahr über **warm und feucht und es regnet** fast jeden Tag. Es gibt **keine Jahreszeiten** wie bei uns und die Lebewesen im Regenwald mussten keine Strategien für lange Trockenzeiten entwickeln.“

- **Bedeutung des Regenwalds für die Menschen** (CO<sub>2</sub>-Speicher, Wasserkreislauf, Lebensraum, Nahrungsmittel) -> Die Erde ist ein großes Netzwerk  
(Bei guten Vorkenntnissen als Fragerunde, oder bei weniger Vorkenntnissen mehr erzählend.)

- Was gibt der Regenwald uns?
- Wisst ihr, was Photosynthese ist?
- Was hat der Regenwald mit sauberer Luft zu tun?
- Habt ihr schon mal was von Wasserkreisläufen gehört?
- Welche Bedeutung hat der Regenwald auch für uns, die ganz weit entfernt leben?

„Der Regenwald ist ein sehr wichtiger Lebensraum. Aber wofür ist der Regenwald denn sonst noch wichtig? Hat er noch eine andere Bedeutung für uns? Die Bäume und alle anderen Pflanzen im Regenwald nehmen bei der Photosynthese Kohlenstoffdioxid auf. Den Kohlenstoff verwenden sie dann zum Wachstum und speichern ihn so in den Stämmen, Ästen und Blättern. Das heißt, der Regenwald kann sehr viel **CO<sub>2</sub> aufnehmen**, das sonst in der Atmosphäre wäre und dämpft somit den Klimawandel ab. Und gleichzeitig produzieren die Pflanzen ganz viel **Sauerstoff**, den wir Menschen und alle anderen Tiere zum Atmen brauchen. Außerdem sind Regenwälder sehr wichtig für den **Wasserkreislauf**. Durch den Wasserdampf, den die Bäume im Regenwald abgeben, bilden sich Wolken, die wiederum für Regen sorgen. Regenwälder produzieren nicht nur ihren eigenen Regen, sondern sind wichtig für die Niederschläge auf dem gesamten Kontinent. Die großen Wälder sorgen dafür, dass die Feuchtigkeit über riesige Entfernungen landeinwärts getragen wird und so die Erde feucht bleibt.“

#### - **Abholzung im Regenwald**

„Leider ist der Regenwald stark durch Abholzung gefährdet. Wisst ihr, wofür der Regenwald abgeholzt wird?“

Wenn Zeit vorhanden: Kettensäge bedienen lassen, **Abholzungsfilm** anschauen.

„Die freien Flächen werden für die Viehhaltung verwendet, für große Plantagen auf denen **Ölpalmen**, Kakao, Kaffee und **Soja für Tiernahrung** angebaut werden. Außerdem um Bodenschätze abzubauen, die in Handys und anderen Elektrogeräten Verwendung finden. 2014 betrug die Sojaanbaufläche Brasiliens knapp 30 Mio. ha, was etwa der Fläche Italiens entspricht.“

#### - **Auswirkungen und Folgen des Klimawandels**

„Wälder leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, denn sie entziehen der Atmosphäre das klimaschädliche Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und speichern es. Tropische Regenwälder und Moore speichern besonders viel Kohlenstoff: bis zu sechsmal mehr als heimische Wälder.“

Werden die Regenwälder brandgerodet, entweicht der gespeicherte Kohlenstoff als Kohlendioxid. Dazu kommt auch noch das gebildete CO<sub>2</sub> bei einer Brandrodung an sich.

Zusammen macht die (Brand-)Rodung tropischer Regenwälder zwischen 8 und 11 Prozent des weltweiten Ausstoßes von CO<sub>2</sub> aus. Was ist an mehr CO<sub>2</sub> in der Luft so tragisch?

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist ein Treibhausgas. Die Schicht an Treibhausgasen in der Atmosphäre führt zum Treibhauseffekt durch den die Erde erwärmt wird. Und durch die Erwärmung verändern sich die Bedingungen im Regenwald für Pflanzen und für Tiere.

**Das heißt, der Lebensraum der Tiere und Pflanzen wird nicht nur direkt durch die Rodung gefährdet, sondern auch noch indirekt durch die Auswirkungen auf den Klimawandel. Wir erinnern uns, Veränderungen an einer Stelle der Erde haben Auswirkungen an vielen weiteren Stellen, wie beim Netzspiel zu Beginn.**

Was müssen wir demnach tun?

Es ist extrem wichtig, den Regenwald zu schützen. Was wir dafür tun können, besprechen wir zusammen mit der anderen Gruppe.“

### (Optional: Was ist der Treibhauseffekt im Detail?)

„Der Treibhauseffekt sorgt für die Erwärmung der Atmosphäre (Luftschicht rund um unsere Erde). Die auf die Erde treffenden Sonnenstrahlen werden zum einen an der Erdoberfläche reflektiert (z.B. an Eis) oder von der Vegetation und der Erde aufgenommen und zum Teil wieder abgestrahlt. Die zurückgestrahlte Wärme geht zum Teil zurück ins Weltall, aber kann auch mit in der Luft befindlichen Gasen wie Methan und CO<sub>2</sub>, den sogenannten Treibhausgasen, wechselwirken. Bei der Wechselwirkung nehmen die Gase die Wärmeenergie auf und können diese im Anschluss wieder zurück an ihre Umgebung geben und damit die Luft und Erde erneut erwärmen.

Das könnt ihr euch wie in einem Gewächshaus vorstellen. In einem Gewächshaus treffen Sonnenstrahlen auf den Boden auf und erwärmen ihn. Auch hier werden die Sonnenstrahlen in Wärmestrahlen umgewandelt. Damit die Wärme im Gewächshaus bleibt, werden die Wärmestrahlen von der Glasscheibe aufgehalten. Die Glasscheibe funktioniert, vereinfacht gesagt, wie die Treibhausgase auf der Erde.“)

*(Die erste Gruppe in Kamerun wechselt nach 25 Minuten nach Samoa. Die zweite Gruppe wechselt nach 25 Minuten zurück nach Montreal und die beiden Gruppen treffen sich wieder.)*

### Lebensraumrettung (Plakate und Magnete, 30min):

*Die zwei großen Plakate mit den leeren Lebensräumen (Regenwald und Korallenriff) werden aufgehängt und die Teilnehmenden suchen sich einen Platz im Raum, sodass sie diese sehen können.*

**Ziel:** *Bedrohungen für die beiden Lebensräume und Handlungsoptionen erarbeiten, die wir als Teil des Netzwerkes Erde haben. **Wir können noch etwas bewirken!***

- Gemeinsam sammeln der Gefahren für die Ökosysteme Korallenriff/Regenwald und die Auswirkungen des Klimawandels auf beide Ökosysteme

- Um welche Lebensräume handelt es sich denn?
- Was fehlt den Lebensräumen?
- Warum fehlen denn Arten?
- Welche Gefahren kennt ihr? (*Abholzung, Überfischung, Verschmutzung, Wilderei, ...*)
- Was, denkt ihr, spielt der Klimawandel für eine Rolle? (*Schwerpunkt auf den Klimawandel lenken: Gefährdung Küstenschutz, Fischbestände, Tourismus, veränderte Niederschläge, schlechtere Ernten, Waldbrände, Anheizen Klima weltweit, Ozeanversauerung, Korallenbleiche, Treibhauseffekt*)

„Bereits jetzt sind schon sehr viele Arten gefährdet und nun kommt eine noch viel größere Gefahr dazu, der **Klimawandel**. Im Regenwald wird es durch den Klimawandel für viele Arten wahrscheinlich zu warm und zu trocken. Gleichzeitig wird der Klimawandel durch die Abholzung des Regenwaldes beschleunigt, das führt auch in den umliegenden Gebieten zu weniger Niederschlag.“

„Durch die Erwärmung der Ozeane kommt es zur sogenannten Korallenbleiche. Die Korallen werfen die Algen, die sie mit Nährstoffen versorgen, raus. Denn diese fangen an, Gift zu produzieren, wenn es zu warm wird. Wenn dieser Zustand zu lange anhält, stirbt das gesamte Riff ab und ihr erinnert euch ja aus dem ersten Spiel, dass dadurch auch viele andere Arten ihren Lebensraum verlieren.“

„Der Ozean nimmt außerdem CO<sub>2</sub> aus der Luft auf. Zusammen mit dem Meerwasser reagiert das Gas zu Kohlensäure. Umso mehr Kohlensäure im Wasser ist, desto „saurer“ wird der Ozean, das heißt der pH-Wert sinkt. „Saurer“ Wasser greift die Schalen und Skelette von Meerestieren, die aus Kalk aufgebaut sind, an. Wenn also mehr CO<sub>2</sub> in der Luft ist, ist das direkt auch eine Gefahr für die Lebewesen im Meer.“

„Aber wieso kommt es zu mehr CO<sub>2</sub> in der Luft? Es ist ganz natürlich, dass eine gewisse Menge CO<sub>2</sub> in der Luft enthalten ist. Wir Menschen atmen CO<sub>2</sub> aus, genau wie alle anderen Tiere. Auch kommt es bei Gärungsprozessen zur Bildung von CO<sub>2</sub>. Pflanzen können CO<sub>2</sub> durch Photosynthese in Sauerstoff umwandeln, aber nur einen gewissen Anteil. Da wir als Menschen aber zusätzlich CO<sub>2</sub> produzieren, z.B. bei der Verbrennung von Gas und Kohle zur Energiegewinnung, steigt der Anteil an CO<sub>2</sub> in Luft seit vielen Jahrzehnten stetig. Mehr CO<sub>2</sub> in der Luft sorgt jedoch für höhere Temperaturen durch den sogenannten Treibhauseffekt.“

- Handlungsoptionen in Kleingruppen sammeln

*Die Gruppe bekommt die Aufgabe in Einzel- oder Gruppenarbeit, Handlungsoptionen zu finden und aufzuschreiben. Die gesammelten Handlungsoptionen werden im Anschluss gemeinsam diskutiert und der Lebensraum gerettet, indem die Gruppe für genannte Handlungsoptionen das leere Ökosystem mit bunten Organismen wieder belebt, so dass ein vielfältiges, buntes Ökosystem entsteht.*

**Ziel:** Die Teilnehmenden sollen das Gelernte reflektieren und ihre Rolle im globalen Netzwerk verstehen, um zu sehen, dass es Handlungsoptionen für sie gibt.

- **Was können wir tun**, damit der Regenwald und die Korallenriffe erhalten bleiben?  
Habt ihr Ideen?

#### Mögliche Handlungsoptionen:

##### **Konsumverhalten/Mobilität:**

- Produkte ohne Palmöl kaufen (auf zertifiziertes Palmöl achten)
- Weniger Fisch und Fleisch essen (vegetarisch/vegan ernähren)
- Bioprodukte kaufen
- Saisonal und regional einkaufen
- Allgemein weniger konsumieren (seltener neue Handys, Laptops, Klamotten, ... kaufen)
- Second-Hand Sachen kaufen
- Mehr öffentliche Verkehrsmittel oder das Fahrrad benutzen
- Weniger fliegen
- Plastik reduzieren
- Urlaub vor Ort (Wandern statt tauchen gehen)
- Keine Souvenirs aus Korallen kaufen
- Gegenstände zum Teilen
- Tauschaktionen im Freundeskreis

##### **Engagement/Projekte:**

- Auf Demos gehen
- Petitionen unterschreiben
- Insektenfreundliche Pflanzen im Garten/auf dem Balkon pflanzen
- Insektenhotel bauen
- Müllsammelaktionen
- Über die Wichtigkeit von Moorschutz informieren
- Die Schule auf Recyclingpapier umstellen
- Herausfinden, wo die Schule/Familie CO2 einsparen kann
- Mit anderen über das Thema reden, Aufmerksamkeit dafür generieren
- Sich für das Wattenmeer stark machen
- In Naturschutzvereinen o.Ä. engagieren (NABU, BUND, Junior Ranger im Nationalpark, Plant for the Planet, ...)
- An Citizen Science Projekten teilnehmen, um die Forschung zum Thema Artenvielfalt zu verbessern (Flora Incognita, MammalNet, Beachexplorer, Insektensommer, Stunde der Gartenvögel, Plastic Pirates, ...)

- Handlungsoptionen in großer Runde diskutieren und den Lebensraum gemeinsam retten

*Jede diskutierte und akzeptierte Handlungsoption wird auf den Postern ergänzt und mit jeder kommt ein bunter Organismus hinzu (Möglichkeiten CO<sub>2</sub> einzusparen, Konsumverhalten, ... aber auch Engagement fördern, Petitionen unterschreiben, sich in Naturschutzvereinen o.Ä. engagieren, mit anderen über das Thema reden, Aufmerksamkeit dafür generieren; eventuell können dabei auch Positivbeispiele erzählt werden, bei denen Schutzmaßnahmen, aber auch Proteste und Aktionen von jungen Leuten zu Erfolgen geführt haben, siehe Hintergrundinformationen)*

- Gruppenbild vor dem geretteten Lebensraum

*Die Schüler\*innen sollen mit dem Bewusstsein für das Problem des Artensterbens aus der Veranstaltung gehen, aber auch mit dem Gefühl, dass sie selbst etwas dagegen tun können und das Handeln jedes/r Einzelnen etwas bewirken kann.*

**-> Die Gruppe nimmt mit: Optimismus, Selbstwirksamkeit, Gemeinschaft**

## Hintergrundinformationen: Artenvielfalt & Klimawandel

### Was ist Biodiversität? Wozu brauchen wir Biodiversität?

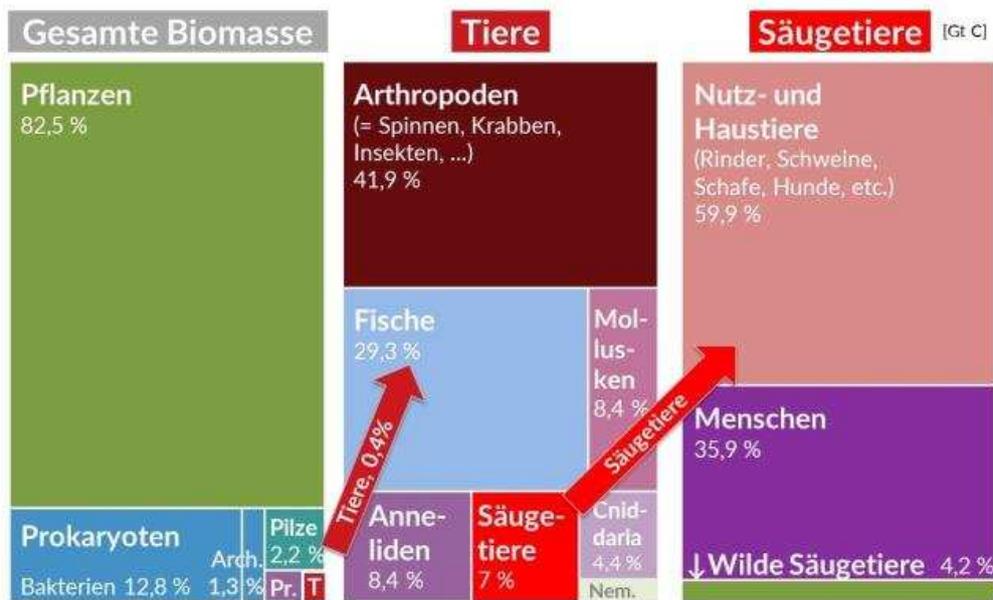
Biodiversität oder biologische Vielfalt setzt sich aus drei Teilaspekten zusammen. 1) Zum einen die Artenvielfalt, also die tatsächliche Anzahl verschiedener Arten, 2) die genetische Vielfalt, vor allem auch innerhalb einer Art und 3) die Ökosystemvielfalt, also die Vielfalt verschiedener Habitats und Lebensräume.

Je größer die genetische Vielfalt innerhalb einer Art ist, desto robuster ist die Art gegenüber Krankheitserregern oder sonstigen Störungen. Da das jedoch zu komplex wird, soll es hier vor allem um die Vielfalt der Arten und Ökosysteme gehen.

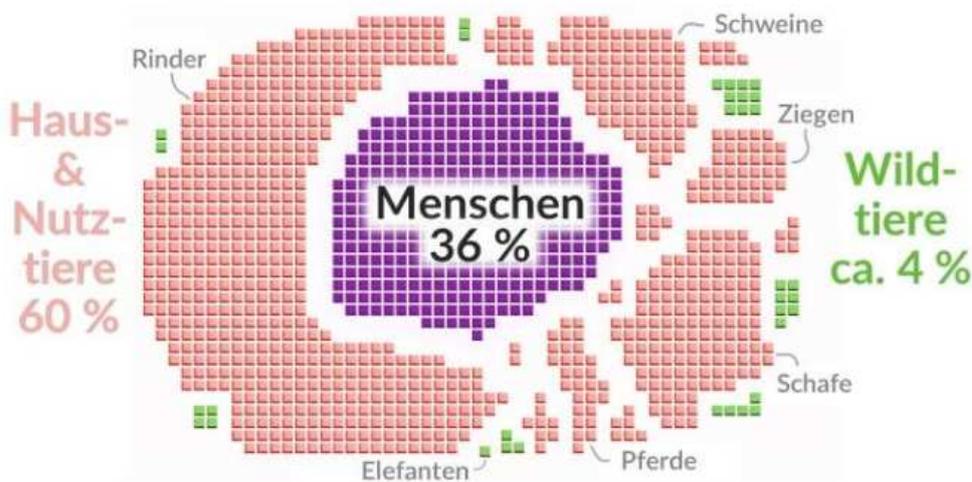
Wie viele verschiedene Arten auf unserem Planeten tatsächlich leben, weiß niemand. Momentan sind ca. 2 Millionen Arten wissenschaftlich beschrieben. Dazu kommt eine unbekannte Zahl unentdeckter Arten. Die Schätzungen gehen weit auseinander, viele Forschende rechnen mit ungefähr 8 Millionen Arten, die wir bisher noch nicht entdeckt haben und deren Funktion wir nicht kennen. Von den uns bekannten Arten gelten momentan 28 % als vom Aussterben bedroht. Dabei sind verschiedene Artengruppen unterschiedlich stark betroffen. 63 % der Palmfarne, 41 % der Amphibien, 37 % der Haie und Rochen und 34 % der Nadelhölzer sind vom Aussterben bedroht (IUCN Red List 2021).

Bei den Amphibien wird von einer „Globalen Amphibienkrise“ gesprochen. Seit den 1970er Jahren stellen Wissenschaftler\*innen fest, dass selbst in vermeintlich unberührten Lebensräumen die Population verschiedener Amphibienarten drastisch zurückgeht. Als lokale Auslöser für das Artensterben wurden verschiedene mögliche Ursachen gefunden. Oftmals konnte jedoch aufgrund mangelnder Datenlage nicht eindeutig eine Ursache identifiziert werden. Zu den bekannten Ursachen zählt die Zerstörung der Lebensräume, Umweltveränderungen und Schadstoffe, erhöhte UV-Strahlung durch den Rückgang der Ozonschicht, Pilzkrankungen und Klimaveränderungen. Durch den Klimawandel verursachte Veränderungen der Temperatur- oder Niederschlagsverhältnisse haben dabei nicht nur Einfluss auf die Verhaltensweisen und Fortpflanzungsstrategien der Tiere, sondern auch auf Krankheitserreger wie Chytridiomykose. Aber auch mehr UV-Strahlung verringert den Bruterfolg, wenn diese direkt der UV-Strahlung ausgesetzt ist.

Wir Menschen haben mittlerweile Einfluss auf jeden Teil der Erde. Dieser Einfluss wird auch besonders deutlich wenn wir uns die Verteilung der gesamten Biomasse auf der Erde anschauen.



Der Anteil der Säugetiere liegt innerhalb der Tiere bei nur 7 %. Innerhalb der Säugetiere machen Wildtiere aber nur noch ca. 4 % der Biomasse aus. Der Rest wird von uns Menschen und vor allem von unseren Nutz- und Haustieren eingenommen.



(Landsäugetiere nach Gewicht)

Wir Menschen leben mittlerweile in der Annahme, dass wir unabhängig von der Natur existieren können, uns von ihr abgrenzen und sie uns zu Nutze machen können. Es ist wichtig zu verstehen, dass auch wir Menschen, wie alle anderen Lebewesen, nur in einem funktionierenden Ökosystem mit einer intakten Artenvielfalt leben können.

Um zu verstehen, warum jede Art für ein Ökosystem relevant ist, hilft es sich die Natur wie ein großes Netz vorzustellen. Jede Art stellt einen Knoten dar und steht mit unterschiedlich vielen anderen Arten in Verbindung. Diese Verbindungen können z.B. Nahrungsbeziehungen sein (Löwe frisst Antilope) oder Lebensraumbeziehungen (Vogel lebt im Baum) oder ganz

viele weitere. Stirbt nun eine Art aus, hat das zunächst keinen großen Einfluss. In einem intakten Ökosystem ist meist eine andere Art vorhanden, um diesen Verlust auszugleichen. Sterben jedoch immer mehr Arten aus, bekommt das Netz immer größere Löcher, wird instabiler und damit anfälliger für Belastungen, wie z.B. Störungen, Wetterereignisse oder Krankheiten. Das heißt, die Vielfalt der Arten ist wichtig, um ein stabiles Netz zu bewahren.

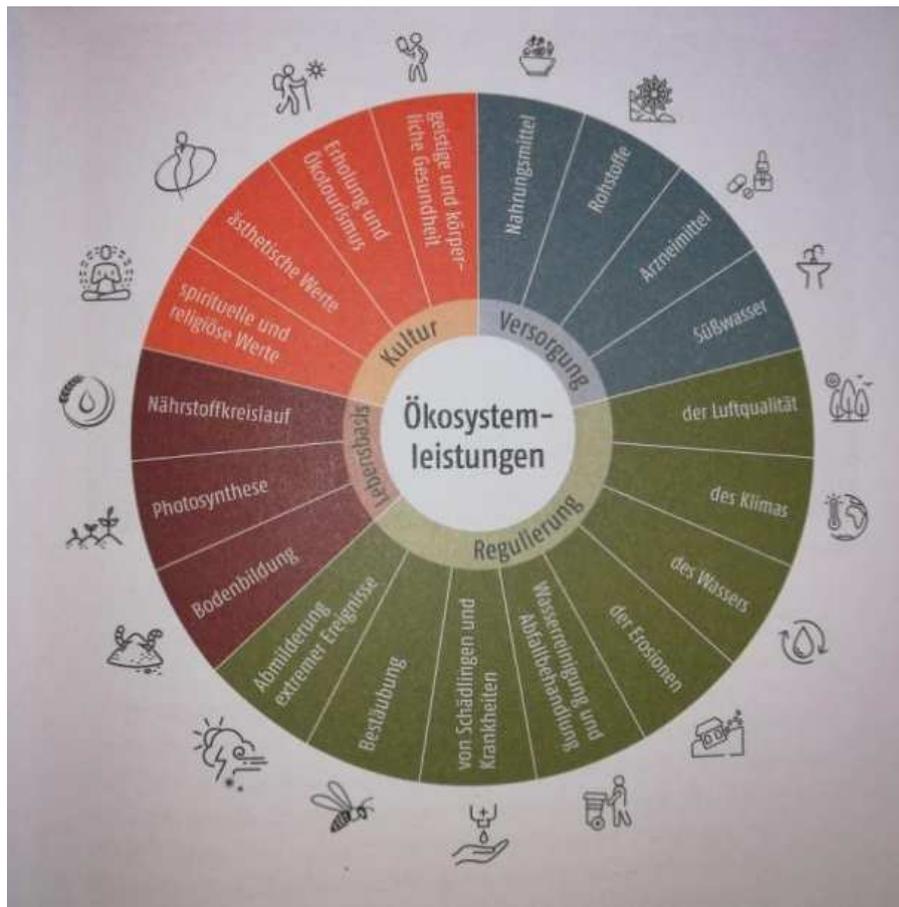
Ein Beispiel, welche Auswirkungen das Wegfallen einer Art hat, ist das der Haie im Korallenriff: Durch zunehmende Bejagung gibt es immer weniger Haie in den Riffen. Damit fehlt ein wichtiger Prädator (Räuber) und viele andere Raubfische, die normalerweise von den Haien gefressen werden, vermehren sich stark. Diese fressen daraufhin zu viele pflanzenfressende Fische, die wiederum normalerweise die Algen abfressen, die sich auf Korallen ansiedeln. Die Algen überwuchern die Korallen, die daraufhin ersticken. Das führt dazu, dass ganze Riffbereiche absterben und damit keinen Lebensraum mehr bieten können. Unter anderem für die Fische, von denen sich Hunderte Millionen Menschen ernähren. Außerdem bieten abgestorbene Riffe keinen Schutz mehr vor Wellen und Fluten.

Ein umgekehrtes Beispiel, dass die Relevanz selbst dem Menschen „lästiger“ Arten klar verdeutlicht, ist die Wiederansiedlung der Wölfe im Yellowstone Nationalpark. Dort hat sich mit den Wölfen das gesamte Ökosystem von einer kargen Landschaft zurück in ein Naturparadies verwandelt. Das Video „Wie Wölfe Flüsse ändern“ (<https://www.youtube.com/watch?v=ysa5OBhXz-Q>) zeigt diese Kettenreaktionen eindrücklich und legt dar, welchen Einfluss einzelne Arten haben können.

Das ist ein wichtiger Punkt. Einzelne Arten können erhebliche Einflüsse auf das gesamte Ökosystem haben. Wir wissen jedoch meistens nicht, welche Arten diese Schlüsselrolle haben. Außerdem kennen wir einen Großteil der Arten bisher nicht und können nicht vorhersagen, welche Auswirkungen ihr Aussterben hat. Das heißt es kann sein, dass das Aussterben mehrerer Arten lange Zeit scheinbar kein Problem darstellt, es jedoch irgendwann zu einem Kipppunkt kommt, an dem eine weitere Art ausstirbt und sich das gesamte Ökosystem verändert oder kollabiert.

Intakte Ökosysteme sind für uns Menschen jedoch überlebenswichtig. Sie bieten so genannte Ökosystemleistungen, von denen wortwörtlich unser Leben abhängt.

## Ökosystemleistungen



(Aus dem Buch: Was hat die Mücke je für uns getan?)

Die Übersicht zeigt, dass Biodiversität für nahezu alle unsere Lebensbereiche notwendig ist und wir auf funktionierende Ökosysteme angewiesen sind.

Unsere Ernährung basiert auf Biodiversität. Drei Viertel der wichtigsten Kulturpflanzen werden durch Insekten bestäubt und steigern deren Ertrag, Mikroorganismen und Pilze sorgen für einen fruchtbaren Boden, Meeresfische bilden eine wichtige Nahrungsgrundlage für Millionen Menschen. Funktionierende Ökosysteme, vor allem Wälder und Moore, speichern enorme Mengen CO<sub>2</sub> und sorgen für eine saubere Luft. Korallenriffe und Mangrovenwälder schützen die Küsten vor Sturmfluten, bei uns schützen natürlicherweise Salzwiesen und Flussauen vor Überschwemmungen, Wälder schützen vor Erosionen. Ein funktionierendes Ökosystem ist notwendig für sauberes Trinkwasser, die Natur liefert uns eine Vielzahl von Wirkstoffen für Medikamente und unsere wichtigsten Rohstoffe. Und selbst der Sauerstoff, den wir atmen, wird von Pflanzen und marinen Mikroorganismen (dem sogenannten Phytoplankton) produziert.

Ohne Artenvielfalt und funktionierende Ökosysteme können wir Menschen nicht überleben. Die Natur braucht uns Menschen nicht, wir brauchen die Natur!

## Treiber für das Artensterben

Dass Arten aussterben ist ein natürlicher Prozess. Im Laufe der Evolution stirbt immer mal wieder eine Art aus und eine neue entsteht. Das aktuelle Problem ist die Geschwindigkeit. Momentan sterben Arten 100- bis 1000- mal schneller aus, als das ohne menschlichen Einfluss der Fall wäre. Innerhalb von 25 Jahren kam es zu einem Biomasseverlust bei Fluginsekten um ca. 75 %! Wir befinden uns am Anfang des 6. Massenaussterbens. Beim Letzten starben die Dinosaurier aus.

Doch wie konnte es dazu kommen? Der Weltbiodiversitätsrat hat fünf direkte Treiber für die Zerstörung der Artenvielfalt identifiziert:

- Direkte Zerstörung des Lebensraums
- Absterben des Lebensraums durch Eintrag von Nährstoffen, Gift, ...
- Direkte Jagd
- Verschleppen von Tieren und Pflanzen (invasive Arten)
- Klimawandel

Bereits jetzt sind 75 % der Landflächen massiv verändert, 66 % der Ozeane unterliegen menschlichen Einflüssen.

Obwohl unsere Ernährung auf einem funktionierenden Ökosystem basiert, zerstören wir dieses durch industrielle Landwirtschaft, Monokulturen und Überfischung. Nur noch 7 % der weltweiten Fischbestände sind noch nicht zu stark befischt und können noch ausreichend Nachwuchs produzieren, um trotz Befischung ihre Population zu erhalten. Monokulturen und eine geringe genetische Vielfalt führen dazu, dass Pflanzen extrem anfällig für Krankheiten und Schädlinge werden. Der Ausbruch einer Reis- oder Weizenkrankheit wäre eine globale Katastrophe. Für große Felder und Plantagen werden Feuchtgebiete trocken gelegt, Regenwälder abgeholzt und weitere Lebensräume irreversibel zerstört. Ein großer Teil dieser Fläche wird dabei für die Viehhaltung und vor allem für den Anbau von Tierfutter verwendet. Zusätzlich sorgen die Viehhaltung und die Verwendung von Unmengen Dünger und Pestiziden für einen enormen Nährstoff- und Gifteintrag in die Umwelt. Intakte Wälder und artenreiche, gesunde Moore speichern große Massen CO<sub>2</sub>. Durch den großflächigen Torfabbau in Mooren werden große Mengen CO<sub>2</sub> freigesetzt.

## **Biodiversität und Klimawandel**

Zu den direkten Treibern des Artensterbens gehört auch der Klimawandel. Dabei ist jedoch zu beachten, dass das bisherige Aussterben weitgehend ohne Einfluss des Klimawandels geschehen ist. In den nächsten Jahren wird dieser jedoch vermutlich zu einem der Haupttreiber. Bei einer Erderwärmung über 2 °C könnten über 50 % aller Arten aussterben. Daher ist es notwendig, die Klimakrise und die Biodiversitätskrise nicht getrennt voneinander zu betrachten.

Die Klimaerwärmung führt vor allem zu einer **Veränderung von Lebensräumen**. Das führt dazu, dass es zu großflächigen Artenabwanderungen und -verschiebungen kommt. Viele Arten wandern, wenn es in ihren Gebieten zu warm wird, polwärts. Dort lebende Arten werden zunehmend zurückgedrängt und können nicht ausweichen während in sehr warmen Gebieten sehr artenarme Bereiche entstehen. Sowohl an Land als auch in den Ozeanen treffen Arten bei ihren Wanderungen auf teils unüberwindbare Hindernisse: an Land vor allem Gebirge, Flüsse oder auch menschlich fragmentierte Landschaften, in den Ozeanen Strömungen, Tiefenunterschiede, oder sogenannte „Dead Zones“ (sauerstoffarme Gebiete). So kann es zu **Verschiebungen in der Nahrungskette** kommen und Teile können zusammenbrechen. Vor allem sessile, also unbewegliche Arten, können nicht abwandern (z.B. Korallen). Außerdem kann der Klimawandel dazu führen, dass bisher verlässliche Zeitgeber nicht mehr funktionieren. Zugvögel z.B. fliegen teils zu früh oder spät in ihre Brutgebiete, wodurch der Bruterfolg sinkt, oder sie brechen aufgrund zu warmer Temperaturen zu spät in die Überwinterungsgebiete auf. Der Klimawandel wird voraussichtlich zu einer großflächigen Umstrukturierung der Artenverteilung führen, mit bisher unabsehbaren Folgen.

Die Meere leiden nicht nur unter der Erwärmung, sondern auch unter der zunehmenden **Ozeanversauerung** durch den hohen CO<sub>2</sub>-Eintrag. Die Versauerung führt dazu, dass vor allem kalkbildende Tiere (Korallen, Muscheln, Schnecken, ...) immer mehr Energie aufwenden müssen um Kalk zu bilden und ihre Schalen und Skelette dadurch immer dünner und instabiler werden.

Die **Zunahme von Extremwetterereignissen**, wie Waldbrände, Dürren, Stürme und Starkregen, beeinflussen viele Arten stark und können zu starken Bestandseinbrüchen führen. Außerdem haben alle Arten nur einen gewissen Toleranzbereich, in dem sie mit Temperaturschwankungen umgehen können. Die zunehmende Erwärmung führt bei vielen Arten zu physiologischem Stress. Darunter leiden z.B. Korallenriffe bereits jetzt sehr stark.

*Biodiversität und Klimawandel stehen in einer engen wechselseitigen Beziehung. Mit der Zerstörung von Ökosystemen verlieren wir wichtige CO<sub>2</sub>-Speicher, das heizt den Klimawandel an, der Klimawandel und seine Effekte wie steigende Temperaturen, Meeresspiegelanstieg oder die Desynchronisation von Arten sind wiederum wesentliche Treiber des Biodiversitätsverlustes. Außerdem kann Biodiversität durch intakte Ökosysteme oft helfen, die zunehmenden Gefahren des Ökosystems abzumildern (z.B. Überschwemmungen).*

## **Treibhauseffekt**

Der Treibhauseffekt sorgt für die Erwärmung der Atmosphäre (Luftschicht rund um unsere Erde). Die auf die Erde treffenden Sonnenstrahlen werden zum einen an der Erdoberfläche reflektiert (z.B. an Eis) oder von der Vegetation und der Erde aufgenommen und zum Teil wieder abgestrahlt. Die zurückgestrahlte Wärme geht zum Teil zurück ins Weltall, aber kann auch mit in der Luft befindlichen Gasen wie Methan und CO<sub>2</sub>, den sogenannten Treibhausgasen, wechselwirken. Bei der Wechselwirkung nehmen die Gase die Wärmeenergie auf und können diese im Anschluss wieder zurück an ihre Umgebung geben und damit die Luft und Erde erneut erwärmen. Deshalb verstärkt sich bei steigendem Anteil an Treibhausgasen in der Luft die Erwärmung der Erde. Bei dem Treibhauseffekt wird zwischen dem natürlichen und dem menschengemachten (anthropogenen) Treibhauseffekt unterschieden. Ohne den natürlichen Treibhauseffekt wäre es viel kälter auf unserer Erde, ca. -18 °C. Der vom Menschen gemachte Treibhauseffekt wird auch künstlicher Treibhauseffekt genannt. Er entsteht dadurch, dass durch menschlichen Einfluss der Anteil an Treibhausgasen erhöht wird. Wir Menschen produzieren zum Beispiel durch das Autofahren, durch viele Arten, wie wir Strom erzeugen und durch die Haltung von großen Mengen an Nutztieren sehr viele Treibhausgase. So auch bei der (Brand)rodung des Regenwaldes.

*Beispiel: Gewächshaus*

*Das kannst du dir wie in einem Gewächshaus vorstellen. In einem Gewächshaus treffen Sonnenstrahlen auf den Boden auf und erwärmen ihn. Auch hier werden die Sonnenstrahlen in Wärmestrahlen umgewandelt. Damit die Wärme im Gewächshaus bleibt, werden die Wärmestrahlen von der Glasscheibe aufgehalten. Die Glasscheibe funktioniert, vereinfacht gesagt, wie die Treibhausgase auf der Erde.*

## **Ergebnisse des IPCC-Berichts 2022**

Der Klimawandel hat bereits Auswirkungen auf alle Lebensräume, sei es an Land, im Süß- oder Salzwasser. Es kam bereits jetzt zu lokalem Aussterben einzelner Arten, dem Anstieg von Krankheiten für Pflanze und Tier und zu Massensterben von Tieren und Pflanzen. Die Gefahren für die Tier- und Pflanzenwelt steigen mit jedem Zehntel Grad Temperaturerhöhung. Bei einer Erhöhung um 1,2 °C werden Ökosystem einem sehr hohen Risiko durch Massenbaumsterben, der Korallenbleiche, dem Rückgang von Meereis und dem Massensterben durch Hitzewellen ausgesetzt sein.  
(Mehr dazu im IPCC-Bericht 2022)

## **Korallenriffe**

Korallen sind sessile, also festsitzende, koloniebildende Nesseltiere. Es gibt sehr viele verschiedene Korallenarten, zu den bekanntesten gehören die Steinkorallen, die den Großteil der Struktur in Korallenriffen bilden. Durch die Einlagerung von Kalk bilden sie ihre stabilen Skelette aus. Korallen sind Filtrierer, das heißt sie filtern Mikroplankton aus dem

Meerwasser, wovon sie sich ernähren. Viele Korallen leben zusätzlich in einer Symbiose mit Zooxanthellen. Das sind einzellige Algen, die in den Korallen eingelagert sind und auch für die bunte Farbe vieler Korallen verantwortlich sind. Die Algen betreiben Photosynthese und versorgen die Korallen dadurch mit Nährstoffen. Zooxanthellen sind sehr temperaturempfindlich. Wird das Wasser zu warm, produzieren sie Giftstoffe und werden von den Korallen rausgeworfen. Es kommt zur so genannten Korallenbleiche. Hält diese, aufgrund andauernder hoher Temperaturen, zu lange an, führt das zum Absterben des Riffs. Gleichzeitig leiden Korallenriffe stark unter der Ozeanversauerung, da diese die Kalkbildung und damit die Bildung neuer Strukturen hemmt.

Korallenriffe gelten ebenso wie Regenwälder als „Hotspot der Biodiversität“. Die Korallen selbst bilden die Grundlage für tausende andere Organismen und bilden vor allem die Kinderstube für viele Arten. Ein Viertel aller marinen Fischarten leben in Korallenriffen, viele davon Speisefische. Es wird vermutet, dass weltweit der Lebensunterhalt von ca. einer halben Milliarde Menschen zumindest teilweise von der Existenz von Korallenriffen abhängt (Fischerei, Tourismus, ...). Außerdem schwächen Korallenriffe Sturmfluten ab, bevor sie auf die Küsten treffen und schützen Strände vor Erosion.

Es wird davon ausgegangen, dass bereits bei einer Erderwärmung von 1,5 °C 70 -90 % der Korallenriffe verloren gehen, bei einer Erwärmung von 2 °C jedoch 99 % der Riffe sterben.

Unabhängig vom Klimawandel leiden Korallenriffe bereits stark durch Überfischung, die Zerstörung durch Schleppnetze oder Dynamitfischerei und Verschmutzung.

### **Regenwälder**

Regenwälder umgeben die Erde wie ein grünes Band. Obwohl sie nur ca. 7 % der Landfläche weltweit bedecken, sind sie enorm wichtig für unser Klima und die Artenvielfalt. Durch den Wasserdampf, den die Bäume im Regenwald abgeben, entstehen Wolken, die wiederum für Abkühlung und Regen sorgen. Außerdem sind sowohl in den Pflanzen als auch in den Böden gigantische Mengen Kohlenstoff gespeichert. Jedoch werden jährlich riesige Flächen Regenwald abgeholzt, nicht selten durch (illegale) Brandrodung. Die Rodung führt zur Freisetzung riesiger Mengen CO<sub>2</sub> und führt gleichzeitig dazu, dass der Wald weniger Kohlenstoff aufnehmen kann. Die Entwaldung führt zu einer Erhöhung der Bodentemperatur und zur Austrocknung, was wiederum häufig zu Waldbränden führt. Dabei werden erneut große Mengen CO<sub>2</sub> frei und der Klimawandel wird beschleunigt. Auf den gerodeten Flächen werden häufig Rinder gehalten, was zusätzlich zum Klimawandel beiträgt. Außerdem bedeutet der Verlust des Regenwaldes ein Verlust von Lebensraum für Millionen von Arten.

Regenwälder sind ebenso wie Korallenriffe „Hotspots der Biodiversität“. Es leben dort mehr als die Hälfte aller weltweit vorkommenden Tier- und Pflanzenarten. Und Millionen weitere sind vermutlich noch unentdeckt, jede Woche werden neue Arten entdeckt. Die Regenwälder Südamerikas sind dabei noch viel artenreicher als die Afrikas. Verschiedene Gründe sorgten dafür, dass sich in den tropischen Gebieten so eine große Artenvielfalt

entwickeln konnte. Zum einen natürlich das Klima. Wärme, Wasser und konstante Temperaturen begünstigen generell alles Leben und treiben die Evolution voran. Die klimatischen Bedingungen haben sich über die letzten 50 Millionen Jahre kaum verändert, sodass wenig Arten ausgestorben sind und sich immer neue Arten entwickeln konnten. Je mehr Arten es gibt, desto mehr Interaktionen gibt es zwischen den Arten und desto mehr spezialisieren sie sich. Eine bereits vorhandene Vielfalt fördert also noch mehr Vielfalt. Diese Vielfalt ist wichtig, um den Regenwald am Leben zu halten. Zunehmende Monokulturen in Palmölplantagen, die Abholzung und die Fragmentierung des Waldes führen immer mehr zum Verlust von Arten und machen damit den Regenwald anfälliger für Störungen, Krankheiten und die Auswirkungen des Klimawandels. Ein zunehmender Verlust des Regenwaldes fördert die Ausbreitung von Savannen und Wüsten, Niederschlagsmuster verändern sich und der verringerte Niederschlag führt dazu, dass der Wald weiter austrocknet und sich aufheizt. Es gibt einen Kippunkt, von dem niemand genau weiß, wann er erreicht sein wird. Expert\*innen gehen aber davon aus, dass der Amazonas Regenwald kurz davor steht, dass der Wasserkreislauf des Waldes zusammenbricht. Das heißt die Waldfläche ist zu klein geworden, um genug Regen zu erzeugen, um sich selbst zu erhalten. Ab diesem Punkt wären weitere Bemühungen, die Abholzung zu stoppen, umsonst, da der restliche Wald durch zu geringen Niederschlag austrocknen würde.

### **Natur- und Umweltschutz / Was muss getan werden? Was kann jeder selbst tun?**

Die Biodiversitätskrise muss ebenso als globale Krise erkannt werden wie die Klimakrise. Dafür ist ein Wandel hin zu einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion, ein gemeinsamer Klima- und Biodiversitätsschutz und großflächige Renaturierungsmaßnahmen notwendig. Außerdem ein Wandel des Verbraucherverhaltens, hin zu einem nachhaltigen Umgang mit unseren Ressourcen.

Einen wichtigen Beitrag dazu kann jede/r einzelne leisten. Durch einen geringeren Fisch- und Fleischkonsum, durch den Verzicht auf Produkte mit Palmöl, durch das kaufen regionaler und saisonaler Nahrungsmittel. Auch die Vielfalt im eigenen Garten zu fördern, ist ein Beitrag. Wichtig ist es, ein Bewusstsein für die Relevanz der Artenvielfalt und Biodiversität zu schaffen. Das heißt darüber reden, anderen sein Wissen weitergeben und für das Thema sensibilisieren. Auch politisches Engagement oder Engagement in Naturschutzorganisationen (Übersicht: <https://www.dnr.de/mitglieder>) sind wichtig oder die Mithilfe bei Citizen Science Projekten ([buergerschaftenwissen.de/index.php/projekte](http://buergerschaftenwissen.de/index.php/projekte)).

### **Inspirierende Geschichten**

*„Wir brauchen Geschichten, die uns inspirieren und die zeigen, wie es gehen kann. Am Jordan betreiben Israelis und Palästinenser gemeinsam ein kleines Wasserprojekt, in Neuseeland kämpfen Initiativen gegen eingeschleppte Raubtiere, in Namibia schützen Bauern ihre Felder ohne Gewehre vor Elefanten, Melbourne setzt auf erneuerbare Energien, in Kamerun werden neue, das Land schonende Permakulturen erprobt, in Marokko entsteht das weltgrößte Solarkraftwerk und in Singapur baut man Häuser auf denen Bäume wachsen. Überall auf der Welt probieren Menschen neue Ideen aus und gehen neue Wege. Genau das erfordert die Ökokrise: große Pläne und kleine Lösungen,*

*Bewegung, Ausprobieren, die Kraft, auch Niederlagen zu ertragen, vor allem aber Mut.“ [Fritz Habekuß & Dirk Steffens in ÜBER LEBEN]*

Weitere Projektbeispiele: <https://goodanthropocenes.net/seedbank/>

Beispiele für Engagement:

*Als sie 12 Jahre alt war, musste Adeline Tiffanie Suwana mit ihrer Familie wegen einer Überschwemmung aus ihrem Haus evakuiert werden. Darauf begann die junge Indonesierin im Internet die Ursachen solcher Katastrophen zu recherchieren – und gründete dann im Jahr 2008 mit Schulfreunden die Bewegung «Sahabat Alam» («Freunde der Natur»). Die Gruppe begann, Mangroven zu pflanzen, die flache Küstengebiete vor Erosion schützen. Sahabat Alam ist mittlerweile gewachsen und in vielen Bereichen tätig: Wiederaufforstung, Müllbeseitigung an Stränden, Ökostrom für abgelegene Dörfer, Aufklärung zu Umweltfragen und Nachhaltigkeit.*

*In der vierten Klasse schlug Felix Finkbeiner in einem Referat vor, Kinder in jedem Land der Welt sollten eine Million Bäume pflanzen. Das war im Januar 2007. Zwei Monate später schritt der junge Deutsche zusammen mit anderen Schülern zur Tat und pflanzte den ersten Baum – und gründete damit die Organisation Plant-for-the-Planet. Bereits drei Jahre danach war das Ziel erreicht: Der millionste Baum konnte gepflanzt werden. Doch der Kampf für die Umwelt geht weiter: Die Organisation setzt sich dafür ein, dass jeder Mensch auf der Erde dieselben CO<sub>2</sub>-Verschmutzungsrechte bekommt – wer mehr als der globale Durchschnitt verbraucht, soll anderen die Rechte zur Verschmutzung abkaufen müssen.*

*Der Blaufusstöpel (*Sula nebouxii*) lebt an der Westküste des amerikanischen Kontinents und auf den Galapagos-Inseln. Der Meeresvogel mit den auffälligen blauen Füßen ist vom Aussterben bedroht; in den letzten 60 Jahren hat sich die Population halbiert. Dieses Schicksal hat auch Will Gladstone alarmiert, der in der Schule davon hörte. Zusammen mit seinem Bruder Matty (10) gründete der damals 13-Jährige 2017 die [Blue Feet Foundation](#). Deren Zweck besteht darin, blaue Strümpfe zu verkaufen, um mit dem Geld die bedrohte Vogelart zu schützen. Zuerst wurden die beiden Brüder belächelt, doch mittlerweile haben sie mehr als 3000 Paar Strümpfe in insgesamt 30 Ländern verkauft und über 40'000 Dollar gesammelt, mit denen sie die Erforschung und den Schutz von Blaufusstöpel fördern.*

## Reihenfolge Netzspiel

1. **Plankton** wird von Clownfischen gegessen
2. **Clownfisch** lebt in Anemonen
3. **Anemone** frisst Garnelen
4. **Garnele** wird von Kraken gefressen
5. **Kraken** findet Schutz zwischen Korallen
6. **Steinkoralle** lebt in Symbiose mit Algen und Algen können auf ihr wachsen
7. **Algen** werden von Papageifischen gefressen
8. **Papageifisch** wird von Zackenbarsch gefressen
9. **Zackenbarsch** wird von Haien gefressen
10. **Hai** wird von Mensch gejagt
11. **Mensch** fängt Rochen
12. **Blaupunktrochen** frisst Würmer
13. **Röhrenwurm** sich von Plankton
14. **Plankton** wird von Quallen gefressen
15. **Qualle** wird von Schildkröten gefressen
16. **Schildkröte** frisst Seeigel
17. **Seeigel** werden von Muränen gefressen
18. **Muräne** wird von Putzerlippfischen geputzt
19. **Putzerlippfisch** putzt Riesenmantarochen
20. **Riesenmantarochen** frisst Plankton

## Quellen

<https://www.regenwald-schuetzen.org/>

<https://ipbes.net/global-assessment>

<https://goodanthropocenes.net/seedbank/>

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

<https://www.bfn.de/thema/klimawandel>

<https://www.bpb.de/gesellschaft/umwelt/dossier-umwelt/61283/bedeutung>

<https://www.decadeonrestoration.org/>

<https://www.nationalgeographic.de/tiere/2019/05/artensterben-ohne-die-natur-haben-wir-keine-zukunft>

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

<https://royalsociety.org/topics-policy/projects/biodiversity/climate-change-and-biodiversity/>

<https://www.undekade-biologischevielfalt.de/>

[https://files.scientists4future.org/index.php?path=21 Biodiversit%C3%A4t](https://files.scientists4future.org/index.php?path=21_Biodiversit%C3%A4t)

<https://www.zeit.de/2021/48/biodiversitaet-aussterben-arten-ueberleben-abschottung>

[https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/HG\\_Globale\\_Amphibienkrise\\_12\\_01.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/HG_Globale_Amphibienkrise_12_01.pdf)

## Bücher:

Was hat die Mücke je für uns getan – Endlich verstehen, was biologische Vielfalt für unser Leben bedeutet; Frauke Fischer & Hilke Oberhansberg

ÜBER LEBEN – Zukunftsfrage Artensterben; Dirk Steffens & Fritz Habekuss

## **Ergänzung zu den Hintergrundinformationen: Artenvielfalt & Klimawandel**

### **Geographische Lage der Regenwälder**

Der Regenwald wächst wie ein riesiger grüner Gürtel rund um den Äquator der Erde. Diese Region nennt man die Tropen, daher kommt auch der Name tropischer Regenwald. Der Tropengürtel der Erde beschränkt sich jedoch nicht nur auf ein schmales Band direkt über dem Äquator. Sondern er erstreckt sich noch nördlich und südlich darüber hinaus – bis zu den Wendekreisen (23°N und 23°S).

Nur in diesen Klimazonen herrscht das ganze Jahr über ein warm-feuchtes Klima. Die Temperaturen liegen konstant zwischen 20 und 28 Grad Celsius. Denn über dem Äquator steht die Sonne zwölf Stunden am Tag senkrecht. Deshalb gibt es dort auch keine Jahreszeiten, so wie wir sie kennen. Es ist das ganze Jahr gleichbleibend warm und in keinem Monat regnet es weniger als 60 mm pro Quadratmeter. Durch den häufigen Regen ist die Luftfeuchtigkeit extrem hoch, meist um die 90 %.

### **Tiere im tropischen Regenwald**

Regenwälder sind ebenso wie Korallenriffe „Hotspots der Biodiversität“. Es leben dort mehr als die Hälfte aller weltweit vorkommenden Tier- und Pflanzenarten. Und Millionen weitere sind vermutlich noch unentdeckt, jede Woche werden neue Arten entdeckt. Die Regenwälder Südamerikas sind dabei noch viel artenreicher als die Afrikas.

Die atemberaubende Artenvielfalt kommt hauptsächlich daher, dass die Nahrung nicht gerade üppig ist. Das ist verblüffend, denn im Regenwald vermutet man ja alles im Überfluss dem ist jedoch nicht so.

Um möglichst wenige Konkurrenten bei der Nahrungssuche zu haben, mussten sich viele Tiere im Laufe der Entwicklungsgeschichte immer mehr spezialisieren. Das heißt, es haben sich immer mehr Arten entwickelt, die zum Beispiel nur auf einem bestimmten Baum leben oder nur eine bestimmte Pflanze fressen. Diese Pflanze fressen dann nur sie. So haben sie sich eine Nische erobert, die für andere Tierarten uninteressant ist. Beispiele dafür findet ihr bei den Kolibris, bei den Blattschneiderameisen und vielen anderen.

## Afrikanischer Waldelefant (vor dem Aussterben bedroht)



(Bild: Thomas Breuer/CC BY 2.5)

Waldelefanten durchstreifen die tropischen Tieflandregenwälder, dabei tragen sie Baumsamen kilometerweit durch den Urwald und pflanzen damit unermüdlich neues Grün und schützen damit einige Pflanzenarten vor dem Aussterben. Denn der Dickhäuter frisst die Früchte, scheidet die Samen unversehrt wieder aus, trampelt sie in den Waldboden und düngt sie praktischerweise gleich mit seinem Kot. Ohne durch den Darm eines Elefanten gewandert zu sein, würden sie im Boden gar nicht erst keimen.

Außerdem können Waldelefanten super gut hören. Sie nehmen sogar Töne wahr, die weit unterhalb dessen liegen, was wir Menschen hören können. Diese sogenannte Niederfrequenz liegt bei bis zu 5 Hertz (wir hören erst ab 16-24 Hertz). Mit dunklem Grollen verständigen sich Waldelefanten sogar über große Entfernungen.

Zu der Nahrung von Waldelefanten gehören Blätter, Früchte, Zweige und Rinden.

## Chamäleon



Chamäleons sind in ganz Afrika zuhause. Sie sehen aus wie Mini-Drachen aus der Urzeit. Chamäleons beleben die Erde möglicherweise schon seit fast 100 Millionen Jahren.

Der Name Chamäleon stammt aus dem Griechischen und bedeutet Erdlöwe, wobei nur etwa 40 Arten erdnah leben und die meisten Chamäleon-Arten auf Büschen und Bäumen.

Was ihren Löwenmut betrifft: Einige Chamäleon Arten können zur Abwehr Fauchen, aber die meisten Arten ziehen die Tarnung vor dem Feind vor. Sie tarnen sich durch Langsamkeit bzw. manchmal Regungslosigkeit und durch ihre Fähigkeit sich farblich der Umgebung anzupassen.

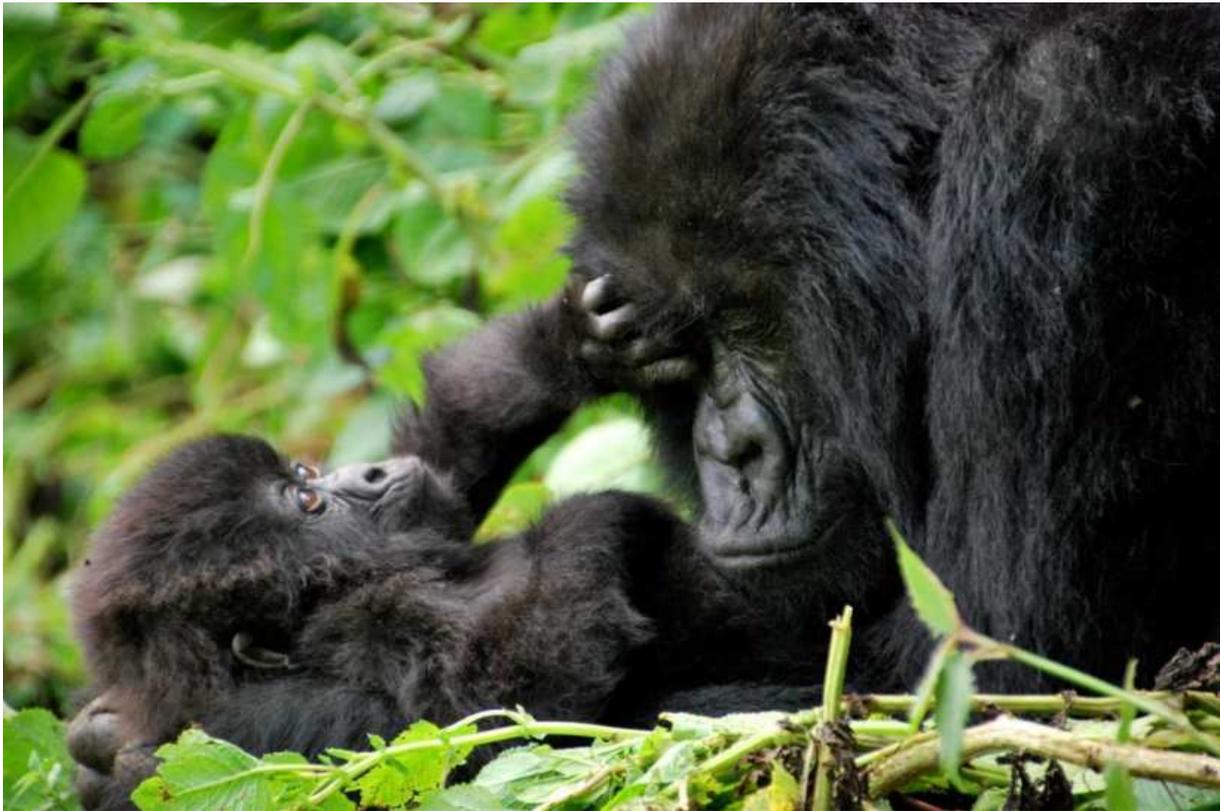
Ganz langsam, wie in Zeitlupe, setzt es einen Fuß vor den anderen. Dabei schaukelt es sacht hin und her und imitiert damit einem windbewegten Ast oder Blatt im Dickicht. Ein Chamäleon kann dank seiner zwei scharfen Augen, die weit aus dem Kopf herausragen und sich unabhängig voneinander bewegen können, aber auch ohne sich zu bewegen jagen. Sobald etwas essbares im Blickfeld der Echse auftaucht, öffnet es ganz langsam das Maul, schleudert die Zunge wie ein Gummiband hinaus, erfasst die Beute, zieht sie ins Maul zurück und schluckt sie im Ganzen runter. Die Schleuderzunge kann bis zu eineinhalb Mal so lang sein wie das Tier selbst.

Auch zur Kommunikation mit Artgenossen nutzen sie die Fähigkeit des Farbwechsels. Chamäleons können ihre Farbe wechseln dank Kristallen in der Haut. Grün heißt: Ich bin ganz entspannt! Die Kristalle auf der Haut liegen eng beieinander und strahlen dann vor allem kurzwelliges, also blaues Licht ab. Zusammen mit der gelben Haut sieht das Chamäleon im Ruhezustand grün aus.

Orange heißt: Vorsicht, Ärger!

Denn unter Anspannung driften die Kristalle in der Haut auseinander und spiegeln deshalb langwelliges, rotes Licht wider.

## Gorilla (vor dem Aussterben bedroht)



(Bild: Carine06/CC BY-SA 2.0)

Gorillas sind scheue, friedliebende und soziale Tiere. Im Regenwald in Kamerun leben die graubraunen Westlichen Gorillas.

Gorillas leben in Gruppen. Der Silberrücken ist der absolute Chef der Gruppe. Zu ihm gehören mehrere Gorillafrauen, ihr Nachwuchs und wenige männliche Jugendliche. Zum Silberrücken wird ein Gorillamann, wenn sein Rücken grau wird – mit etwa 14 Jahren. Dann gründet er eine eigene Familie.

Gorillas sind Vegetarier. Bevor so ein 200 Kilo schwerer Silberrücken satt ist, muss er mindestens 30 Kilo Blätter, Wurzeln und Stängel rupfen.

In der Abenddämmerung baut sich jedes Tier auf dem Waldboden sein eigenes Nest für die Nacht. Nur die Mütter schlafen mit ihrem jüngsten Kind zusammen. Manchmal platzieren sie das Nest auch in sicherer Höhe auf einem Baum. Gorillas sind übrigens gute Kletterer – auch wenn sie die meiste Zeit auf dem Boden verbringen.

Der Gorilla ist vor dem Aussterben bedroht denn er vernichtet mit den Regenwäldern den Lebensraum der Gorillas. Immer tiefer dringen die Holzfäller in den Urwald. In den letzten 30 Jahren ging der Gorilla-Bestand um 60 bis 70 Prozent zurück. Deshalb sind alle Gorilla-Arten vor dem Aussterben bedroht.

## Nashörner (vor dem Aussterben bedroht)



(CC BY-NC 2.0)

Nashörner gehören zu den größten und ältesten Landlebewesen der Erde. Vor rund 50 Millionen Jahren war ihre groß-artige Familie in Asien, Afrika, Nordamerika und sogar in Europa beheimatet.

Afrika ist die Heimat des größten heute noch lebenden Nashorns: Das Breitmaulnashorn ist mit bis zu vier Metern Länge und einer Schulterhöhe von zwei Metern sogar die Nummer 2 im Reich der Landtiere – größer ist nur der Afrikanische Elefant.

Ein Nashorn rennt bis zu 45 Stundenkilometer schnell und kann dabei blitzartig die Richtung wechseln.

Ansonsten sind Nashörner scheue und friedliche Geschöpfe, die tagsüber an schattigen Badetümpeln dösen und erst bei Dämmerung zur Nahrungssuche aufbrechen. Die Tiere sind überwiegend Einzelgänger – Bullen und Kühe treffen sich nur zur Paarungszeit. Das Breitmaulnashorn allerdings gilt als gesellig. Hin und wieder bilden sich kleine Gruppen aus Kühen mit ihren Jungen.

Nashörner sind Vegetarier und rupfen mit ihrer breiten Oberlippe das Grasland und die Savannen ihrer afrikanischen Heimat raspelkurz.

Nashörner können hervorragend riechen und mit ihren flexiblen röhrenförmigen Ohren gut hören. Nur sie sehen mit ihren sehr kleinen Augen schlecht. Zum Glück gibt es Madenhacker. Eine Schar von ihnen reitet auf ihren Rücken, eigentlich um Parasiten und Zecken von der zwei Zentimeter dicken Nashorn-Haut zu picken. Aber die amselgroßen Vögel haben Adleraugen und einen lärmenden Ruf. So warnen sie ihr Reittier vor Gefahren. Und das sind fast immer sich nähernde Menschen, denn diese nehmen jagen Nashörner wegen ihres Horns.

## Okapis



(Bild: CC BY-SA 2.0)

Das Okapi hat die Figur eines Pferdes, die gestreiften Beine eines Zebras und die lange, bläuliche Zunge der Giraffe und ist tatsächlich mit den Giraffen verwandt.

Es lebt so versteckt im afrikanischen Regenwald (Demokratischen Republik Kongo, neben Kamerun), dass Forscher das Okapi erst um 1900 überhaupt zu Gesicht bekamen.

Das Okapi-Weibchen überragt den männlichen Partner und ist auch 25 bis 30 Kilo schwerer als er. Auseinanderhalten kann man Männchen und Weibchen am besten an den etwa 15 Zentimeter langen Hörnern, die der Bulle trägt.

Okapis sind normalerweise Einzelgänger, daher nur selten außerhalb der Paarung in Gruppen zu betrachten. Glücklicher sind sie an ihrem eigenen Platz, in ihrem eigenen Territorium. Im dichten Dschungel verlassen sie sich auf ihr Gehör.

Das frischgeborene Okapi-Jungtier kann schon eine halbe Stunde nach der Geburt stehen und folgt bereits wenige Stunden später seiner Mutter. Sie verteidigt ihren Nachwuchs gegen Feinde – vor allem gegen Leoparden.

Mit drei Jahren wird ein Okapi-Weibchen geschlechtsreif. Wegen der langen Tragzeit und weil sie nur ein Junges zur Welt bringen, vermehren sich Okapis nur langsam.

Das ist einer der Gründe, warum diese Tiere immer weniger werden. Ein anderer Grund ist der Mensch, der ihren Lebensraum immer weiter zerstört.

## Pangoline (am stärksten vom Aussterben bedroht)



(Bild: Shukran888/CC BY-SA 4.0)

Pangoline durchstreifen nachts ihr Revier im Regenwald und leben im Geheimen. Sie sind noch wenig erforscht, sind aber dennoch die meist gewilderte Tierart wegen seines Schuppenpanzers.

Sie tragen einen Schuppenpanzer und sind dennoch keine Echsen, sondern Säugetiere. Pangoline sehen aus wie Tannenzapfen auf Beinen und im Deutschen heißen sie auch so: Tannenzapfentiere oder Schuppentiere.

Der Name Pangolin kommt aus dem Malaiischen, der Sprache aus der Region um Malaysia und Indonesien: Peng-guling heißt es dort – der, der sich aufrollt.

Das Weißbauch- und das Langschwanzschuppentier aus Afrika sind übrigens gute Schwimmer und leben gern am Wasser.

Pangoline haben keine Zähne. Zur Nahrungsaufnahme stöbern sie mit feiner Nase die Beute auf, dann schnellt die lange runde Zunge hervor. Sie ist so klebrig, dass Ameisen und Termiten hängenbleiben. Sie werden dann direkt in den Magen transportiert und dort zerkleinert.

Pangolinkinder reiten bis sie sich selbst versorgen können auf dem Schwanz der Mutter.

## Schimpansen (vor dem Aussterben bedroht)



(Bild: CC BY 2.0)

Schimpansen sind unsere nächsten Verwandten im Tierreich, denn ihre Gene, das heißt die Erbanlagen, stimmen zu mehr als 98 Prozent mit unseren überein. Kein Wunder, dass Schimpansen und Menschen sich ganz ähnlich verhalten.

- Die Affen drücken mit ihrer Mimik ihre Gefühle aus
- Sie kommunizieren mit Händen, Füßen und Lauten
- Sie sind sozial engagiert, sie bilden zum Beispiel Gruppen für gemeinsame Unternehmungen
- Sie stellen Werkzeuge her und benutzen sie geschickt (Sie benutzen zum Beispiel Steine oder Holzstücke als Hammer, Stöcke als Grabgeräte und zerkaute Blätter als Schwämme)
- Sie lernen voneinander und scheinen durch Ausprobieren Probleme lösen zu können
- Sie haben ein „Ich-Gefühl“, das heißt, sie erkennen sich selbst im Spiegel

Schimpansen leben in Gemeinschaften von etwa 40 bis 100 Tieren. Sie machen aber nicht immer alles zusammen, sondern bilden für bestimmte Aufgaben und Unternehmungen kleinere Gruppen

Auch sie sind wegen der Rodung des Regenwaldes vor dem Aussterben bedroht.

## **Schlangen**

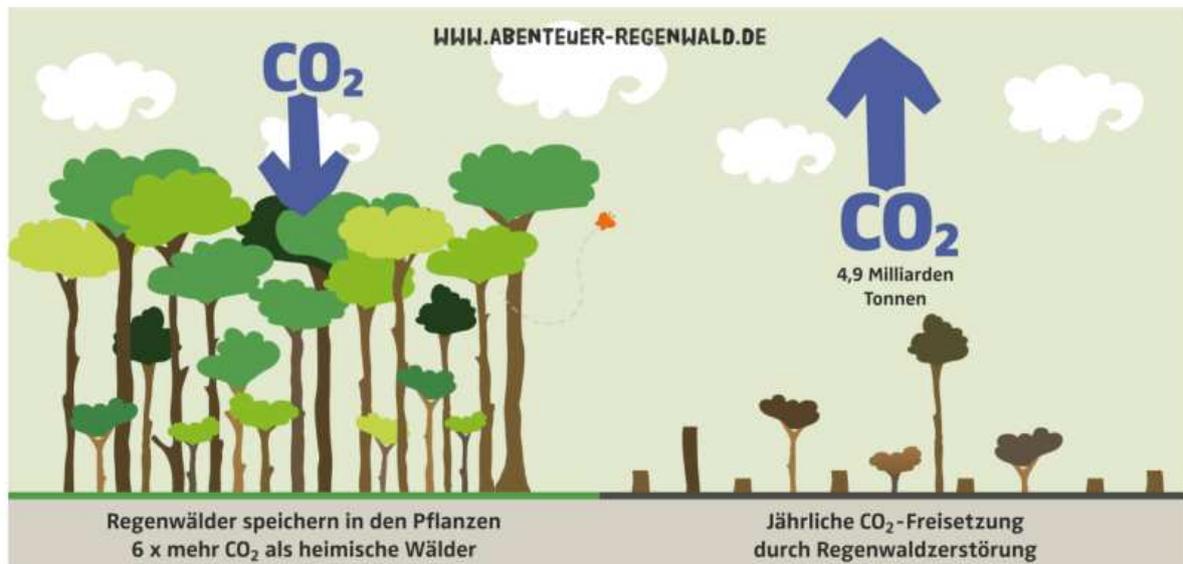
Schlangen sehen und hören schlecht– aber sie haben mit ihrer gespaltenen Zunge einen perfekten Geruchssinn. Sie schießt durch eine Lücke im Maul nach draußen und nimmt Duftstoffe auf. Im Innern des Mauls werden sie dann durch das so genannte Jacobson-Organ geprüft, das sind zwei kleine Vertiefungen im Gaumen. Mit den beiden Zungenspitzen können Schlangen gleichzeitig unterschiedliche Düfte wahrnehmen, z. B. das von Beutetieren oder möglichen Partnern. Mit dem typischen Züngeln erforschen Schlangen also ihre Umgebung.

Schlangen können nicht kauen, deshalb verschlingen sie ihre Beute im Ganzen z.B. Vögel und kleinen Säugetieren, wie zum Beispiel Mäusen oder Ratten. Schlangen besitzen eine äußerst elastische Haut, und ihr Kiefer ist so flexibel, dass sie ihn weit aufsperrern können. Das Verschlingen dauert oft stundenlang.

Schlangen haben sich innerhalb von 340 Millionen Jahren geniale Fähigkeiten zugelegt, mit denen sie auf allen Kontinenten außer der Antarktis überleben konnten.

Im Afrikanischen Regenwald weit verbreitet ist der Königspython, der vor allem dadurch auffällt, dass er sich bei Gefahr zu einem Ball zusammenrollt und daher die englische Bezeichnung „Ball Python“ bekommen hat. Die Königspython ist nicht giftig.

## Folgen der Zerstörung des Regenwalds für das Klima



Das Klima ist nicht nur direkt vor Ort, sondern auch für Orte weiter entfernt betroffen.

- ➔ Die Bäume und Torfmoore speichern viel CO<sub>2</sub>, das durch die Abholzung in die Atmosphäre entweicht. Daher trägt der Raubbau an den Regenwäldern zur Klimaveränderung bei.
- ➔ Der Regenwald hat einen fast perfekten Wasserkreislauf, wird er gestört, können Regenwälder zu Savannen werden und sich die Wüsten weiter ausbreiten.
- ➔ Der Boden, auf dem vorher der Regenwald stand, wird unfruchtbar

Wälder leisten einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, denn sie entziehen der Atmosphäre das klimaschädliche Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und speichern es als Kohlenstoff in der Vegetation und im Boden. Tropische Regenwälder und Torfmoore speichern besonders viel Kohlenstoff: bis zu sechsmal mehr als heimische Wälder.

Werden die Regenwälder abgeholzt oder brandgerodet, entweicht der gespeicherte Kohlenstoff als Kohlendioxid.

Hinzu kommt die Bildung von CO<sub>2</sub> bei einer Brandrodung an sich. Zusammen macht die (Brand-)Rodung tropischer Regenwälder zwischen 8 und 11 Prozent des weltweiten Ausstoßes von CO<sub>2</sub> aus.

Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ist ein Treibhausgas. Die Schicht an Treibhausgasen in der Atmosphäre führt zum Treibhauseffekt durch den die Erde erwärmt wird.

Außerdem produzieren Regenwälder große Mengen an Sauerstoff und werden deshalb auch als „grüne Lungen“ bezeichnet. Der Sauerstoff wird bei der Umwandlung des Kohlendioxids bei der sogenannten Fotosynthese gebildet. Dabei bildet die Pflanze aus Kohlendioxid und Wasser mit Hilfe von Sonnenlicht für sie wichtige Nährstoffe wie Eiweiß, Stärke und Zucker. Als Nebenprodukt entsteht bei der Fotosynthese der für Lebewesen wichtige Sauerstoff.

## NÄHRSTOFFKREISLAUF IM REGENWALD



Pilze auf dem Boden sind mit den Wurzeln der Bäume vernetzt. Sie zersetzen die herabfallenden Blätter und liefern den Pflanzen die Nährstoffe zurück.

[WWW.ABENTEUER-REGENWALD.DE](http://WWW.ABENTEUER-REGENWALD.DE)

Obwohl der tropische Regenwald zu den artenreichsten Lebensräumen der Erde gehört, ist der Boden, auf dem er wächst, ziemlich unfruchtbar. Der Hauptgrund: Der ständige Regen spült die Nährstoffe weg. Um zu überleben, mussten sich die Pflanzen also einen perfekten Kreislauf erschaffen, damit nichts an wertvoller Nahrung verloren geht. Fast der gesamte Vorrat an Nährstoffen, den sie zum Wachsen brauchen, steckt oberhalb des Bodens in den lebenden und abgestorbenen Pflanzen. -> Nährstoffkreislauf

Der Nährstoffkreislauf: Ein Millionenheer von Insekten, Würmern und Bakterien sowie Pilzen zersetzt die abgestorbenen Pflanzenteile in kurzer Zeit zu Humus, da sie in dem ständig warmen und feuchten Klima des Äquators besonders effektiv arbeiten können. Dabei werden die Nährstoffe frei die in Blättern, anderen Pflanzenmaterialien und sogar mächtigen Holzstämmen, gespeichert haben. Die Wurzeln der Pflanzen nehmen die Nährstoffe wieder auf, der Kreislauf beginnt von neuem.

➔ Das macht den Regenwald zu einem perfekten Lebensraum für viele Tiere.

Quelle: [Abenteuer Regenwald – Schüler und Kids für den Regenwald - Abenteuer Regenwald \(abenteuer-regenwald.de\)](http://AbenteuerRegenwald-SchülerundKidsfürdenRegenwald-AbenteuerRegenwald(abenteuer-regenwald.de))