



## 1. Wenn ein Kreislauf zerbricht – Vorbild Natur & Störfaktor Mensch

Eine besondere Form der Wirkungsketten sind Kreisläufe. In der Natur sind viele verschiedene Kreisläufe zu finden, angefangen vom Kreislauf der Jahreszeiten, über Stoffkreisläufe wie den Stickstoff- oder Kohlenstoffkreislauf bis hin zum Wasserkreislauf. Auch Nährstoffkreisläufe lassen sich beschreiben und dienen z.B. als Vorbild für unser Recyclingsystem. An dieser Stelle nutzen wir den Wasserkreislauf als Beispiel für eine Wirkungskette.

### AUFTRAG



Wie gehen Sie vor? Lesen Sie die Geschichte vom Wasserkreislauf vor. Aufgabe für Ihre Schüler\*innen ist es, aus der Geschichte heraus einen Kreislauf zu skizzieren. Hierfür können Sie den Schüler\*innen das Arbeitsblatt auf S. 22 austeilten.

### Der Wasserkreislauf – Beispiel für eine Kreislaufgeschichte:

*Seit einigen Stunden regnet es. So ein richtig rauschender Dauerregen.*

*Was passiert, sobald die Wassertropfen auf die Erde fallen?*

*Zum Teil versickern sie in der Erde, gelangen durch verschiedene Erdschichten bis ins Grundwasser und sprudeln z.B. irgendwann an einer Quelle wieder als kleiner Bach an die Erdoberfläche. Der Bach wird durch Zuflüsse über eine längere Strecke immer breiter, wird zu einem Fluss und dieser gelangt schließlich ins Meer.*

*Ein anderer Teil der Regentropfen fällt direkt in Gewässer wie Seen, Flüsse oder ins Meer und wird in die Wassermassen aufgenommen.*

*Ein weiterer großer Teil der Regentropfen wird nach dem Versickern in der Erde von Pflanzen über deren Wurzel aufgenommen. So „trinken“ z.B. die Bäume in den Wäldern große Wassermengen. Die Pflanzen nehmen auf diese Weise Wasser und Nährstoffe aus dem Boden auf und verdunsten wiederum Wasser über ihre Blätter in die Atmosphäre.*

*Nach einiger Zeit hört es auf zu regnen und die Sonne kommt hinter den Wolken hervor. Sie erwärmt die Erde und die Luft. Wasser aus Seen, Flüssen, dem Meer, der Erde und den Pflanzen verdunstet und steigt gasförmig zusammen mit der warmen Luft in die Atmosphäre auf. Dort kühlt die warme Luft langsam ab. Es bilden sich Wolken, denn der Wasserdampf kondensiert und bildet Tröpfchen, die sich in Form einer Wolke sammeln. Ist die Wolke mit genügend Wassertropfen gefüllt und schwer genug, fallen die Tropfen als Regen auf die Erde und versickern oder sie gelangen in Gewässer und der Kreislauf beginnt von neuem.*

**Geben sie jetzt den Schüler\*innen die Möglichkeit geben, ihre Zeichnungen zu vervollständigen.**

# Störfaktor Mensch: Wenn ein Kreislauf zerbricht

Naturkreisläufe können empfindlich gestört werden. Nicht selten ist die Ursache dafür der Mensch.

## AUFTRAG

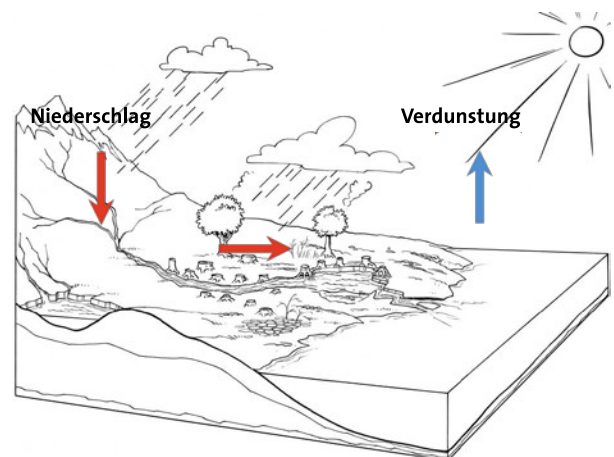
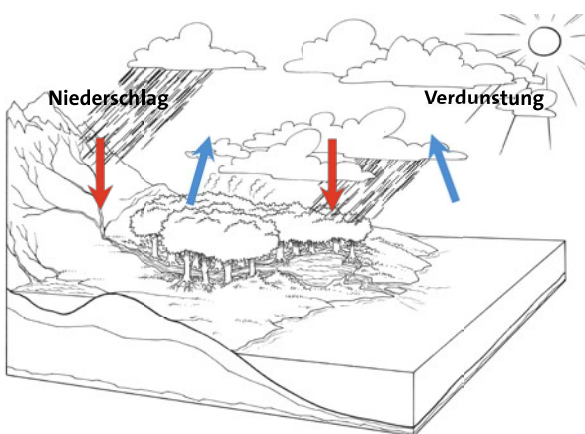


Erklären Sie, was passiert, wenn der Wasserkreislauf gestört wird. Lassen Sie Ihre Klasse auch hierzu eine Zeichnung anfertigen.



### Störungen des Wasserkreislaufs:

Tropische Regenwälder sind Meister darin, wie ein Schwamm Regenwasser aufzunehmen. Durch die Sonneneinstrahlung verdunsten die Bäume über ihre Blätter Wasser, das sich als Regenwolken am Himmel sammelt. Werden viele Bäume gefällt, bilden sich weniger Wolken und es fällt weniger Regen. Der Boden trocknet aus und die Pflanzen und Tiere verdursten. Erbarmungslos brennt die Sonne auf den ungeschützten Boden. Der nächste kräftige Regenguss spült fruchtbare Erde weg, weil keine Wurzeln sie zusammenhält. Das nennt man Erosion.



Große Regenwaldflächen unterstützen den Wasserkreislauf, indem sie die Wolkenbildung fördern.

Wird viel Wald gerodet, wird der Verdunstungskreislauf unterbrochen. Weniger Verdunstung führt zu weniger Wolkenbildung und weniger Regen.

## Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

### INFO

Eine besondere Form der Wirkungskette sind Kreisläufe. In der Natur sind viele verschiedene Kreisläufe zu finden, angefangen vom Kreislauf der Jahreszeiten, über Stoffkreisläufe wie den Stickstoff- oder Kohlenstoffkreislauf bis hin zum Wasserkreislauf.

Immer wieder nutzen wir Menschen gut funktionierende Kreisläufe aus der Natur als Ideengeber. Denk z.B. an unser Müllrecycling-System. Dafür war der Nährstoffkreislauf im Wald Vorbild.

Heute beschäftigen wir uns mit dem Wasserkreislauf.



**Höre Dir aufmerksam die Geschichte des Wasserkreislaufs an. Notiere in Stichpunkten die wichtigsten Systemelemente, die genannt werden und skizziere dann den Kreislauf nach.**

**Stichwortsammlung:**

---



---



---



---



---

**Hier ist Platz für deine Zeichnung des Wasserkreislaufs:**

## Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

2

Höre Dir nun die Geschichte zu Störungen des Wasserkreislaufs an. Versuche, deine Zeichnung entsprechend anzupassen.



3

**Beantworte die Fragen:**

Wo greift der Mensch in das System ein? Was ist die Ursache für Trockenheit oder auch Erosion?

---



---



---

Welche Folgen hat dieses Eingreifen für den Wasserkreislauf?

---



---



---

**Aufgabe für Weiterdenker:**

Gibt es noch weitere Folgen auf andere Systeme? Denkhilfe: z.B. das System Wald?

---



---



---

# Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

## INFO

Eine besondere Form der Wirkungskette sind Kreisläufe. In der Natur sind viele verschiedene Kreisläufe zu finden, angefangen vom Kreislauf der Jahreszeiten, über Stoffkreisläufe wie Stickstoff- oder Kohlenstoffkreislauf bis hin zum Wasserkreislauf.

Immer wieder nutzen wir Menschen gut funktionierende Kreisläufe aus der Natur als Ideengeber. Denk z.B. an unser Müllrecycling-System. Dafür war der Nährstoffkreislauf im Wald Vorbild.

Heute beschäftigen wir uns mit dem Wasserkreislauf.

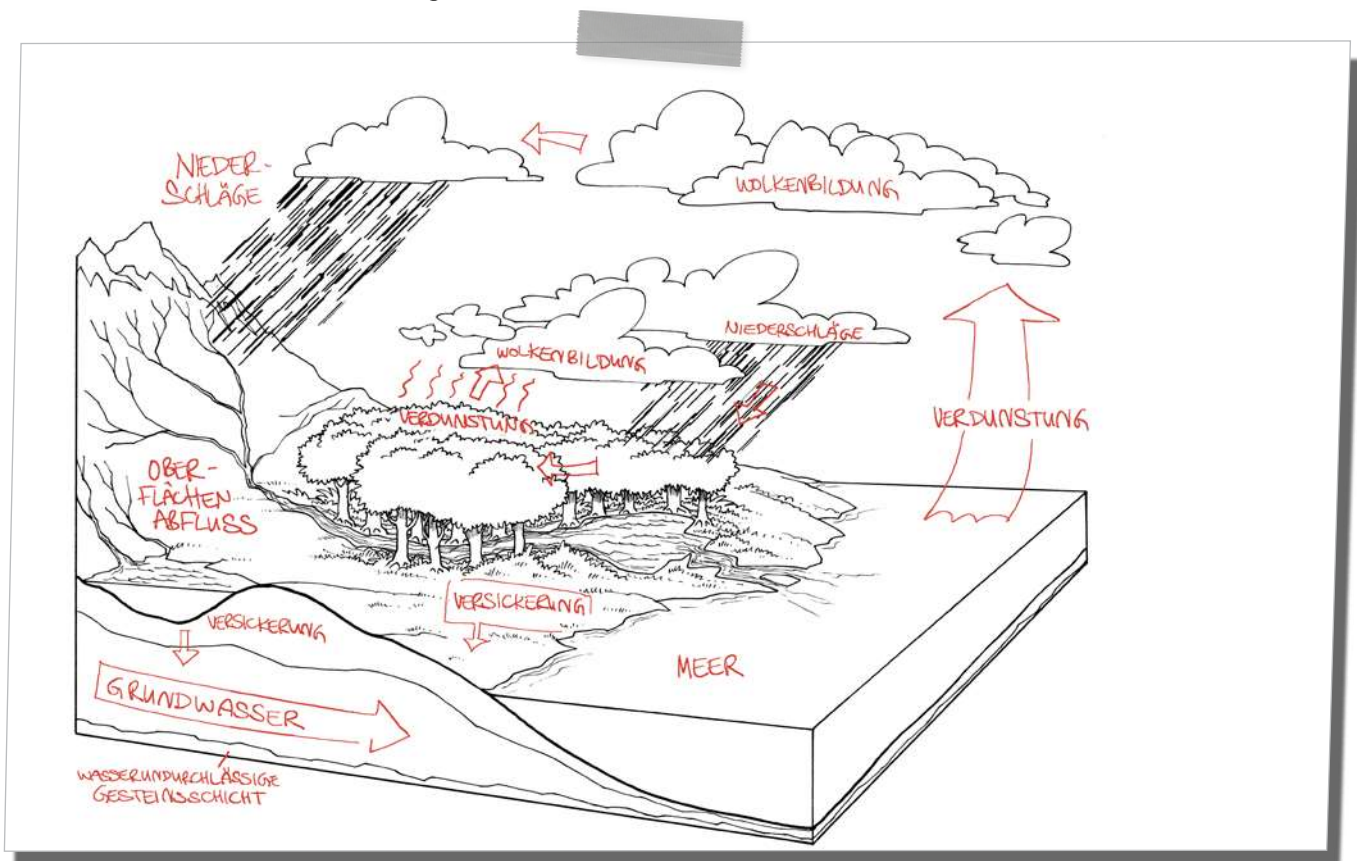


Höre Dir aufmerksam die Geschichte des Wasserkreislaufs an. Notiere in Stichpunkten die wichtigsten Systemelemente, die genannt werden und skizziere dann den Kreislauf nach.

### Stichwortsammlung:

- Dauerregen, Wassertropfen fallen auf die Erde, versickern bis ins Grundwasser
- Quelle – Bach – Fluss – Meer
- Pflanzen nehmen über Wurzeln Wasser auf
- Wasser verdunstet, die Sonne scheint
- Wolken bilden sich und es fängt wieder an zu regnen

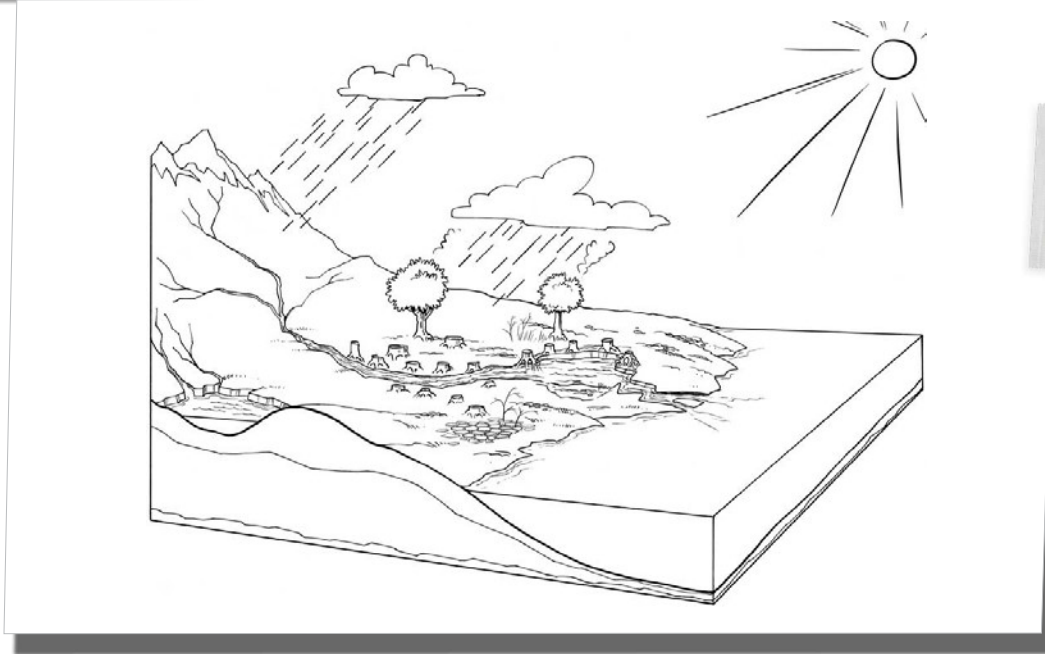
### Hier ist Platz für deine Zeichnung des Wasserkreislaufs:



# Kreisläufe: Der Wasserkreislauf

2

Höre Dir nun die Ergänzung zur Geschichte des Wasserkreislaufs an. Versuche, deine Zeichnung entsprechend anzupassen.



3

**Beantworte die Fragen:**

Wo greift der Mensch in das System ein? Was ist die Ursache für Trockenheit oder auch Erosion?

- fällt Bäume
- staut Flüsse auf
- versiegelt Flächen

Welche Folgen hat dieses Eingreifen für den Wasserkreislauf?

- fällt Bäume: Wurzeln nehmen Wasser nicht auf, Boden wird aufgeweicht und weggespült,
- staut Flüsse auf: ganze Landstriche werden überflutet bzw. unterhalb der Staumauer trocken gelegt.
- versiegelt Flächen: Wasser kann nicht versickern, wird ggf. über Kanalisation an andere Stellen geleitet

**Aufgabe für Weiterdenker:**

Gibt es noch weitere Folgen auf andere Systeme? Denkhilfe: z.B. das System Wald?

- wenn Bäume gefällt werden, verändert sich der Lebensraum Wald z.B. für die Tiere, die dort leben.  
Im schlimmsten Fall verschwindet ihr Lebensraum



## 2. „Vom Fressen und gefressen werden“ – Die Nahrungspyramide

Die Natur fasziniert mit ihrer Komplexität und den scheinbar unsichtbar gelenkten Stoffkreisläufen. Sie macht neugierig darauf, herauszufinden, was in den komplexen Systemzusammenhängen vor sich geht. Also warum nicht diese Zusammenhänge nutzen, um Wissen über Wirkungsgefüge und Systeme zu vertiefen? In diesem Fall betrachten wir den Energiefluss in der Natur am Beispiel von Nahrungsbeziehungen oder ganz einfach: Bauen Sie mit Ihren Schüler\*innen eine Nahrungspyramide, um die Nahrungsbeziehungen zwischen Pflanzen, Pflanzenfressern und Fleischfressern zu verstehen.

### AUFTRAG



Zunächst benötigen Sie sechs Schüler\*innen. Drei dieser Schüler\*innen werden zu Pflanzen, indem Sie ihnen Schilder mit Pflanzennamen umhängen. Zwei weitere Kinder erhalten Kärtchen mit Namen von Pflanzenfressern und ein Schüler\*innen wird zum Fleischfresser. Achten Sie bei der Auswahl darauf, dass Sie für die untere Reihe der Pflanzen große, kräftige Schüler\*innen auswählen, für die mittlere Reihe kleinere, leichtere Schüler\*innen und für den Fleischfresser eins der leichtesten Kinder aus der Klasse. Da einige Fleischfresser wiederum von großen Raubtieren gefressen werden, kann sogar noch eine vierte Ebene in der Pyramide entstehen, ist in diesem Beispiel jedoch nicht notwendig.

Was passiert, wenn eine oder mehrere Pflanzen wegfallen würden? Holen Sie weitere Schüler\*innen als „Sicherheitspersonal“ rund um die Pyramide. Lassen Sie dann eine Pflanze vorsichtig herauskriechen.



Die Schüler\*innen bilden eine Pyramide, in dem sich die zwei Pflanzenfresser auf die drei Pflanzenkinder knien und der Fleischfresser oben auf die Pflanzenfresser klettert.



### INFO

1. Die Pyramide zeigt deutlich, wie wichtig Pflanzen als Produzenten für die Grundlage allen Lebens sind. Sie benötigen nur Sonnenlicht, Luft, Wasser und Spurenelementen um zu wachsen. Als Nahrung dienen sie allen Pflanzenfressern als Energiequelle und versorgen indirekt sogar Fleischfresser mit Energie, da diese die Pflanzenfresser auf-fressen.
2. Die Pyramide verdeutlicht zum anderen die Trophie-Ebenen von Pflanzen, Pflanzenfressern und Fleischfressern. Die Menge Nahrung, die zum Erhalt der Tiere und Menschen benötigt wird, wird mit jeder Trophiestufe größer. Stehen bei Pflanzen z. B. noch 10.000 Energieeinheiten zur Verfügung, sind es bei Pflanzenfressern nur noch 1.000 und bei Fleischfressern nur noch 100. Oder anders ausgedrückt: 1 Mäusebussard (Gewicht 1 kg) frisst jährlich 3.000 Feldmäuse (Gewicht insgesamt ca. 90 kg), die ihrerseits 1 Tonne Getreide vertilgen.

## Wir - Der Gipfel der Pyramide?!

Und an welcher Stelle stehen wir in dieser Pyramide? Das wird in einem zweiten Durchgang mit der ganzen Klasse deutlich. Die Schüler\*innen müssen keine Pyramide mehr bauen, sicher ist sicher! Sie können sich hintereinanderstellen, entsprechend ihrer Rollenzuweisung Pflanzen, Pflanzenfresser, Fleischfresser, wir (= neben Fleischfressern ohne natürliche Feinde bilden wir die Spitze der Nahrungskette). In diesem Durchgang erhalten die Pflanzen-Kinder einen Kiesel in die Hand. Er symbolisiert Giftstoffe, die die Pflanzen aus dem Boden über die Wurzeln aufgenommen haben bzw. die als Insektenschutzmittel auf die Pflanzen gespritzt wurden.



**Wie gelangen Giftstoffe in den Boden? Über synthetische Dünger, Pflanzenschutzmittel o.ä.**

**Wie gelangen Giftstoffe in Tiere? Über Ihre Nahrung. In Abwässern nehmen es z.B. Insektenlarven auf und bringen es in die Nahrungskette ein.**

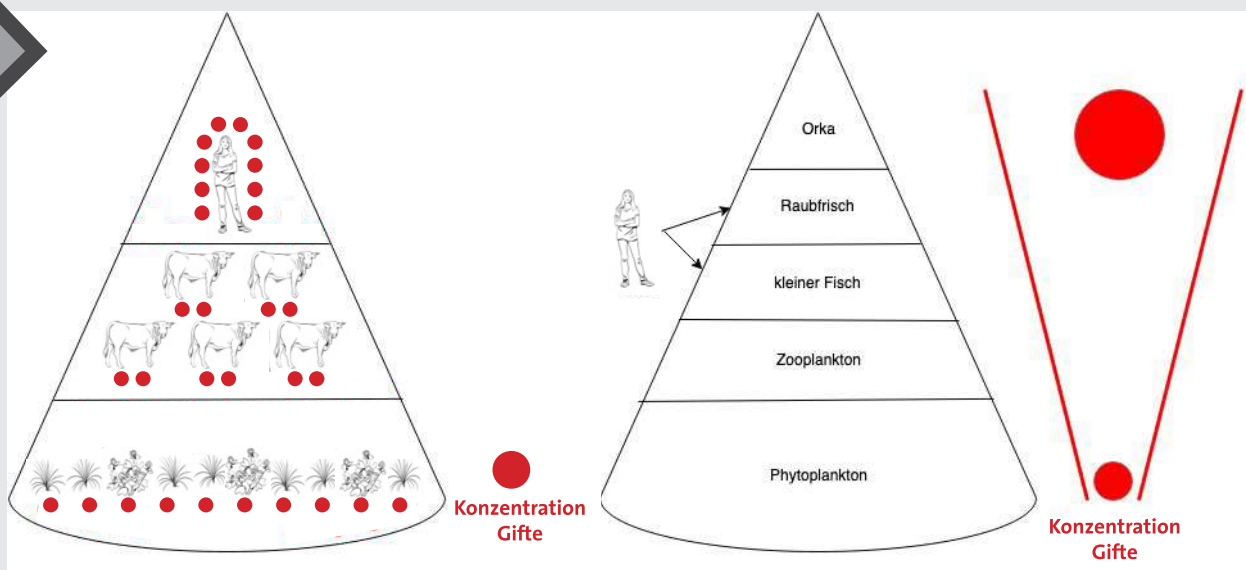
(Quelle: SpiegelOnline-Artikel „Wie Medikamente aus Abwässern in die Nahrungskette gelangen“ vom 07.11.2018)

Die Pflanzen werden von den Pflanzenfressern gefressen und geben symbolisch ihre Kieselsteine (das Pflanzenschutzmittel – „Gift“) an die Pflanzenfresser weiter. Da die Anzahl an Pflanzenfresser geringer ist als die Menge an Pflanzen, haben einige Schüler\*innen nun schon mehrere Kiesel in der Hand. Die Pflanzenfresser nehmen das Gift in ihre Zellen auf und so wird es an die Raubtiere, also die Fleischfresser, weitergeben. Symbolisch erfolgt dies durch die Übergabe der Kiesel an die Fleischfresser und so weiter. Und wie sieht es aus, wenn wir Menschen die Tiere essen? Das Gift landet in konzentrierter Form bei uns auf dem Teller.

### AUSWERTUNG

**Welche Schlussfolgerung können die Schüler\*innen daraus ziehen?**

- Es sollte mich interessieren, welche Mittel in unsere Böden und Gewässer gelangen.
- Wir sind Teil des Systems Nahrungspyramide.
- Umweltgifte gelangen über die Nahrungskette bis hin zu uns Menschen und zwar in konzentrierter Form.



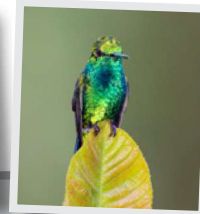




### 3. „Alles hängt zusammen“ – Vernetzung im tropischen Regenwald

Ein Netz besteht aus vielen Fäden, die klein- oder großmaschig miteinander verbunden sind. Es kann zum Fangen von Tieren dienen oder zum Transport von Gegenständen. Hat das Netz ein Loch, dann ist es teilweise seiner Funktion beraubt. Mit etwas Mühe kann es wieder repariert werden.

In einem Ökosystem sind viele Elemente miteinander vernetzt, d.h. sie beeinflussen einander und sind voneinander abhängig. Dieses Spiel macht Vernetzung für alle erlebbar.



#### AUFTRAG



Lassen Sie die Schüler\*innen typische Tier- und Pflanzenarten aus dem Regenwald nennen oder verteilen Sie die Rollenkarten an die Schüler\*innen. Es handelt sich hierbei um Tiere und Pflanzen aus dem tropischen Regenwald und um einige Sonderrollen wie „Holzfäller“, „Feuer“ oder „Sojapflanze“. Die Schüler\*innen stellen sich in einem Kreis auf und stellen sich mit ihrer Rolle einander vor.

Die Schüler\*innen, die eine „Sonderrolle“ zugeteilt bekommen haben, bleiben zunächst außerhalb des Kreises stehen. Sie werden erst später ins Spiel eingreifen.

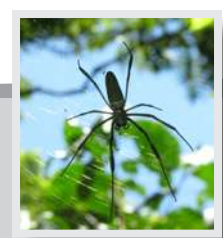
Ziel des Spiels ist, dass die Schüler\*innen durch Zuwerfen eines Wollknäuels ein stabiles Netz zwischen einander knüpfen, das die Zusammenhänge der Pflanzen und Tiere und dadurch auch ihre Abhängigkeit voneinander zeigt. Darüber hinaus erleben sie, dass solch ein stabiles Netz ganz leicht durch äußere Einflüsse wie ein Feuer oder Störfaktoren wie den Holzfäller gestört/verändert/geschwächt werden kann. Am Ende steht, wie immer, die Frage: „Was haben wir damit zu tun?“

Zum Start des Spiels geben Sie einem Jugendlichen den Anfang eines Wollfadens in die Hand. Dieser stellt sich vor, z.B. als Gummibaum und fragt in die Runde: „Wer von euch ist abhängig von mir?“ Der Jugendliche, z.B. ein Leguan, der sich meldet und erklären kann, warum er von der Existenz des Baums abhängig ist, bekommt das Wollknäuel zugeworfen, so dass ein Faden zwischen „Leguan“ und „Baum“ geknüpft ist. Das Spiel geht in dieser Weise weiter, bis alle Schüler\*innen durch einen fortlaufenden Wollfaden miteinander verknüpft sind.

#### AUFTRAG



Steht das Netz, kommen die Schüler\*innen mit den Sonderkarten (Holzfäller, Feuer, Sojapflanze) zum Einsatz. Sie greifen in das Netz ein, indem z.B. der Holzfäller Bäume fällt. Bevor die Baum-Schüler den Faden loslassen, ziehen sie nochmal daran. Alle anderen, die dieses Ziehen spüren, sind vom Verschwinden des Baums betroffen. Das Netz wird zunehmend instabil.



An die Stelle der Bäume können Sie „Soja-Schüler\*innen“ stellen. Nehmen diese den Faden wieder auf? Füllen sie die Lücke aus, die durch das Verschwinden des Baums entstanden ist? Nein, das können sie nicht. Soja wird auf gerodeten Regenwaldflächen in Monokulturen angebaut. Monokulturen sind artenarm, häufig werden Pestizide eingesetzt, um die Gefahr von Insektenbefall zu minimieren und sie bieten wenig Versteckmöglichkeiten.

Diskutieren Sie mit Ihren Schüler\*innen, wie sich das Feuer auf das Netz auswirken könnte.

## AUSWERTUNG



### Fragen zur Auswertung:

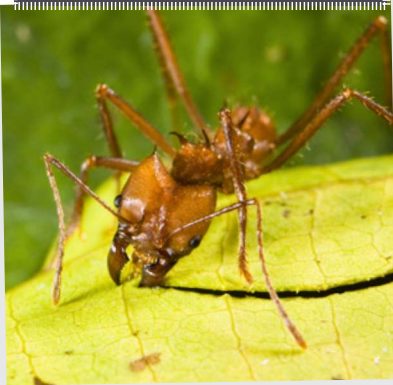
- Was passiert, wenn das „Lebensnetz“ gestört wird?
- Wofür werden überhaupt Bäume im Regenwald gefällt? (Weideflächen/Sojafelder/Palmöl/Bodenschätze)
- Was haben wir damit zu tun? (globale Lieferketten)
- Wie sehen unsere Einflussmöglichkeiten aus? (kein Fleisch/Wissen weitergeben/Protestaktionen)



## NETZSPIEL: DIE ROLLENKARTEN



### AMEISE



**VERBREITUNG:** Ameisen gibt es auf der ganzen Welt, aber besonders in den warmen Regionen der Erde.

**WEITERES:** Ameisen gehören zu den Insekten. Du weißt bestimmt, dass die Insekten die artenreichste Tiergruppe bilden. Ameisen wiederum machen 40 Prozent der Biomasse aller Insekten aus – sie sind daher eines der häufigsten Tiere auf der Erde überhaupt. Es sind weltweit über 13.000 Arten bekannt.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Da es so viele verschiedene Ameisenarten gibt, sind die Lebensräume und die Art, wie Ameisen ihre Nester bauen, sehr unterschiedlich. Häufig errichten Ameisen ihre Nester auf dem Boden. Es gibt jedoch auch tropische Ameisenarten, die ihre Nester auf Bäumen oder in Baumhöhlen bauen.

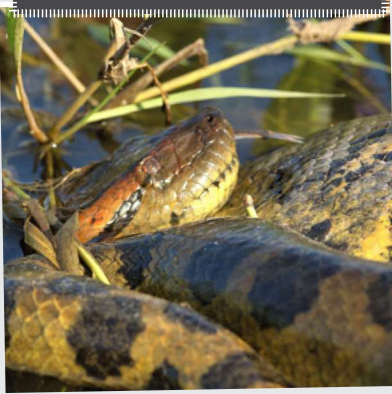
**NAHRUNG:** Manche Arten ernähren sich rein pflanzlich, andere fressen Fleisch, wieder andere eiweißhaltige Pilze oder zuckerhaltige Ausscheidungen von Blattläusen. Ganz anders leben die Treiberameisen der Tropen. Obwohl sie nur kleine Insekten sind, sind sie bedeutende Jäger im tropischen Regenwald. Auf der Nahrungssuche durchkämmen sie auf breiter Front den Waldboden und treiben dabei allerlei Getier vor sich her – daher haben sie ihren Namen. Mit ihren großen Kieferwerkzeugen töten sie andere Insekten und sogar kleine Wirbeltiere wie Frösche.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Eine besondere Rolle spielen Ameisen für die ökologischen Vorgänge in ihrem Lebensraum. Sie lockern den Boden auf, verbreiten Pflanzensamen und beseitigen tote Tiere.

**NATÜRLICHE FEINDE:** Ameisen dienen als Nahrung für zahlreiche insektenfressende Tiere wie zum Beispiel Vögel.



## ANAKONDA



**VERBREITUNG:** Die Anakonda ist in Südamerika verbreitet.

**WEITERES:** Die Anakonda ist eine Schlangenart und gehört zu den Reptilien. Sie kann bis zu 9 Meter lang werden.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Anakondas leben am Land und im Wasser, vor allem in Sumpflandschaften und in der Nähe von Flüssen und Bächen.

**NAHRUNG:** Wenn die Anakonda ihre Beute entdeckt hat, wartet sie bewegungslos im Wasser bis sich das Tier in ihrer Reichweite befindet. Blitzschnell packt sie zu und würgt es durch Umschlingen bis zum Tod. Die Anakonda ist bei der Futterwahl nicht besonders wählerisch und frisst so gut wie alles, was ihr in die Quere kommt. Dazu gehören Amphibien, Reptilien, Fische und Säugetiere wie zum Beispiel Faultiere.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Anakondas sind Raubtiere und haben, wenn sie ausgewachsen sind, kaum natürliche Feinde.



## PAPAGEI



**VERBREITUNG:** Papageien kommen in tropischen Wäldern und im Grasland vor, aber auch in kühleren Regionen. Aras sind eine sehr bekannte Papageienart, die zum Beispiel in Südamerika vorkommen.

**WEITERES:** Papageien sind gesellige Vögel, die in Schwärmen leben.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Die Papageien, die in tropischen Regenwäldern leben, halten sich hauptsächlich auf Bäumen auf. Nur selten kommen sie herunter. Ihre Jungen ziehen die Papageien in Baumhöhlen auf.

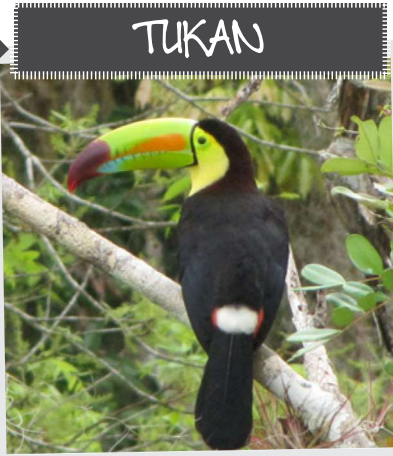
**NAHRUNG:** Papageien ernähren sich von Früchten, Nüssen, Samen, Fallobst und Insekten.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Da Papageien, anders als viele andere Tiere, nicht nur das Fruchtfleisch essen, sondern auch die in den Früchten enthaltenen Samen, sorgen sie für die Verbreitung vieler Pflanzenarten.

**BEDROHUNG DURCH ÄUSSERE FAKTOREN:** Papageien sind sehr beliebt als Haustiere. Doch ihre Beliebtheit ist gefährlich für die bunten Vögel. Viele Arten werden für den Handel gefangen. Zwar haben einige Länder Gesetze zum Verbot des Handels, doch werden diese nicht immer strikt eingehalten. So sind zahlreiche Papageienarten heute in ihrem Bestand bedroht – zum Beispiel auch der strahlend blaue Hyazinth-Ara, der größte aller Papageien.



## TUKAN



**VERBREITUNG:** Der Tukan ist ein Vogel und kommt in den tropischen Gebieten in Mittel- und Südamerika vor.

**WEITERES:** Er wird bis zu 65 cm groß. Es sind 45 Arten bekannt. Das Gefieder ist meist sehr bunt und sein großer Schnabel dient zur Wärmeregulation.

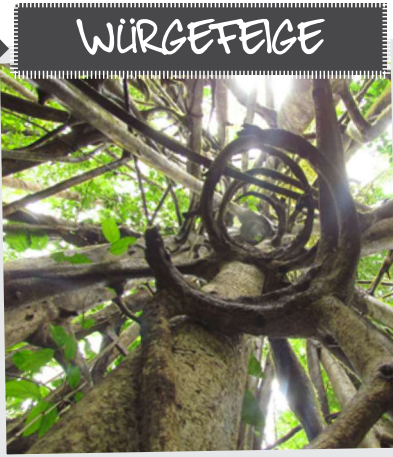
**NAHRUNG:** Zwar sind Tukane grundsätzlich Allesfresser, doch stehen bei den eleganten Vögeln meist frische Früchte auf dem Speiseplan. Manchmal essen sie auch Vogeleier, Insekten oder kleine Tiere.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Da er einige Samen unverdaut wieder ausscheidet, spielt der Tukan eine wichtige Rolle für den Fortbestand viele Baumarten. So zum Beispiel sorgt der Goldkehlukan für die Verbreitung des Talgmuskatnussbaums, eines Urwaldbaums, der hauptsächlich im brasilianischen Amazonas-Regenwald vorkommt.

**BEDROHUNG DURCH ÄUSSERE FAKTOREN:** Es gibt zwar noch ziemlich viele Tukane, aber auch sie sind von der Abholzung des Regenwaldes betroffen. Werden die Bäume im Regenwald gefällt, ist es schwer für die Tukane, Bäume mit Höhlen zu finden, die alt und groß genug sind, um darin zu leben und zu nisten. Außerdem werden Tukane manchmal zum Verzehr oder wegen ihrer Federn abgeschossen.



## WÜRGEFEIGE



**VERBREITUNG:** Die Würgefeige, eine besondere Baumart, kommt in allen tropischen Wäldern der Erde vor.

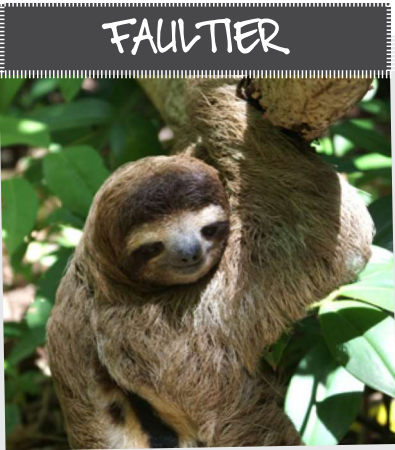
**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Mittels Luftwurzeln wächst die Würgefeige an einem Wirtsbaum nach unten und umschließt ihn komplett, was zum Absterben

des Wirtsbaumes führt.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Durch Vogelkot gelangt der Samen der Würgefeige auf Äste, wo er unter günstigen Bedingungen anfängt zu keimen. An ihrem Trägerbaum entlang nach unten bildet die Würgefeige nach und nach lange Luftwurzeln. Sobald die Wurzeln den Erdboden erreichen und in ihn eindringen, bekommt sie zusätzliches Wasser und Nährstoffe. So kann sie größer und größer werden – mit fatalen Folgen für ihren Trägerbaum. Dicke Triebe entstehen und legen sich wie ein Netz um den Baum. Irgendwann überragt die Würgefeige den Baum komplett und erdrückt ihn. Im Lauf der Zeit verschwindet der tote Baum – übrig bleibt das riesige hohle Gerüst der Würgefeige. Die Würgefeige bildet sehr viele Früchte aus, die für viele Tiere als Nahrung dienen.



## FAULTIER



**VERBREITUNG:** Das Faultier lebt in den tropischen Regenwäldern von Mittel- und Südamerika und gehört zu den Säugetieren.

**WEITERES:** Auch wenn sich das Faultier scheinbar in Zeitlupe von Ast zu Ast hangelt, so trägt es seinen Namen zu Unrecht. Dieser Regenwaldbewohner schläft nämlich weit weniger als bisher angenommen: Nur 9,5 Stunden am Tag! Um ihre Hauptspeise Blätter zu fressen müssen die Faultiere oft nur den Kopf drehen oder heben. Dafür verfügen sie sogar über zusätzliche Halswirbel!

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Dreifingerfaultiere verlassen etwa alle 8 Tage die schützenden Baumwipfel und klettern herunter auf den Boden um Kot abzusetzen. Zweifingerfaultiere machen sich diese Mühe nicht und lassen Kot einfach nach unten fallen. Faultiere, die sich an Land nur so schwerfällig fortbewegen, sind erstaunlich gute Schwimmer.

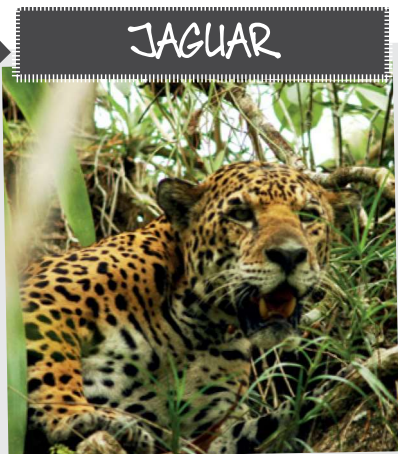
**NAHRUNG:** Das Faultier ernährt sich von sehr nährstoffarmen Baumblättern und hat dadurch extrem wenig Energie zur Verfügung.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Wenn man ganz genau hinschaut, erkennt man einen grünlichen Schimmer im Fell des Faultiers. Dieser kommt daher, weil das Fell ein eigener kleiner Lebensraum ist: Motten, Fliegen, Käfer und weiteres kleines Krabbelgetier, sie alle haben dort ein flauschiges Zuhause gefunden. Deren Anwesenheit sorgt dafür, dass sich im Fell des Faultiers ebenfalls gerne Algen anlagern. Diese bringen dem Faultier zwei Vorteile: Zum einen ist es durch den grünlichen Farbton schwerer in den Baumwipfeln auszumachen, zum anderen sorgen die Algen für einen gesunden und praktischen Snack zwischendurch.

**BEDROHUNG DURCH ÄUSSERE FAKTOREN:** Das Faultier wird von Raubkatzen wie Jaguaren, Greifvögeln und Schlangen gejagt.



## JAGUAR



**VERBREITUNG:** Das Verbreitungsgebiet des Jaguars liegt in Mittel- und Südamerika.

**WEITERES:** Der Jaguar, ein Säugetier, gehört zu den Großkatzen. Er ist ein nachtaktiver Jäger und seine Beißkraft ist doppelt so groß wie die eines Löwen.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Der Jaguar ist ein guter Kletterer. Tagsüber faulenzte er gerne auf Bäumen. Hier wartet er auf seine Beute.

**NAHRUNG:** Der Jaguar ist ein Fleischfresser. Er ernährt sich zum Beispiel von Faultieren, Fischen und Vögeln.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Der Jaguar hat keine natürlichen Feinde. Die Raubkatze wird daher als König des Dschungels gesehen.

## KAKAOBAUM



**VERBREITUNG:** Der Kakaobaum ist im tropischen Regenwald beheimatet und benötigt für sein Wachstum ein warmes und feuchtes Klima sowie einen schattigen Standort.

**WEITERES:** Der Kakaobaum gehört zu den Malvengewächsen und kann bis zu 15 Meter hoch werden. Es dauert ca. 3,5 bis 5 Jahre, bis ein Baum das erste Mal Früchte trägt.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Der Kakaobaum wächst in der unteren Baumschicht des Regenwaldes, unterhalb von sogenannten Schattenpflanzen.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Die Bestäubung der Blüten erfolgt durch Insekten. Die natürliche Verbreitung erfolgt durch Ausscheidung der Samen mit Tierkot.

## MAHAGONI



**VERBREITUNG:** Der Mahagonibaum kommt sowohl in den Tropenwäldern Asiens als auch in Lateinamerika vor.

### NUTZUNG:

Der Mahagonibaum wird oft illegal für die Holzgewinnung gefällt. Da die Bäume erst im hohen Alter anfangen zu blühen, ist der Grad der Übernutzung schnell erreicht. Dazu kommt, dass sie meist vereinzelt stehen und daher viele Bäume für den Transportweg eines Mahagonibaumes gefällt werden müssen.

Sein hartes, beständiges Holz wird vor allem für Furniere, Instrumente und im Bootsbau genutzt.



## PARANUSSBAUM

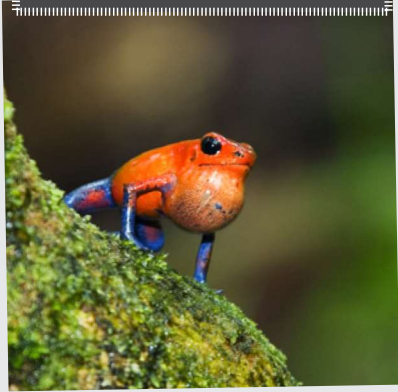


**VERBREITUNG:** Der Paranusbaum ist ein bis zu 50 Meter hoher Baum in den Regenwäldern Südamerikas. Er kann bis zu 500 Jahre alt werden.

**NUTZUNG:** Alle Paranüsse stammen aus händischen Sammlungen im Regenwald, denn diese Bäume können nicht in Plantagen angepflanzt werden. In jeder Frucht sind bis zu 25 Nüsse. Die Fruchthüllen werden auch als Instrumente genutzt.



## PFEILGIFTFROSCH



**VERBREITUNG:** Der Pfeilgiftfrosch, auch Baumsteigerfrosch genannt, gehört zu den Amphibien. Es sind ca. 170 Arten bekannt, die im südamerikanischen Regenwald vorkommen.

### WEITERES:

Die Ureinwohner im Regenwald verwenden das Hautgift der Frösche zur Jagd. Dafür schmieren sie es auf die Spitzen ihrer Blasrohrpfeile. Dadurch haben die Frösche auch ihren deutschen Namen bekommen: Pfeilgiftfrösche. Das Gift produzieren die Frösche aber nicht ganz alleine. Sie essen leicht giftige Insekten, wie Ameisen oder

Tausendfüßler, sammeln das Gift in ihrem Körper, wandeln es um und scheiden es dann konzentriert über ihre Haut wieder aus.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Die Pfeilgiftfrösche leben abhängig von der Art in allen Stockwerken des Regenwaldes - in der Laubschicht und kleinen Tümpeln am Boden, aber auch weit oben in den Bäumen in den Bromelien. Das sind Pflanzen, die ohne Erde hoch oben auf den Ästen der Bäume wachsen und wie eine Vase geformt sind. Die Bromelien sammeln Wasser in ihren Blättern, der für Pfeilgiftfrösche so etwas wie ein kleiner Teich ist. Viele Frösche legen sogar ihre Eier im Bromelientümpel ab und ziehen dort ihre Kaulquappen auf.

**NAHRUNG:** Sie ernähren sich von Insekten wie zum Beispiel Tausendfüßler, Käfer, Ameisen.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Die kleinen Frösche in Amerika warnen mit ihrer Färbung ihre Feinde davor, sie zu fressen. Der Schleim auf ihrer Haut enthält nämlich ein sehr starkes Gift. Das Gift von manchen Arten kann selbst einen erwachsenen Menschen in 20 Minuten töten. Der Pfeilgiftfrosch hat fast keine natürlichen Feinde. Nur eine spezielle Natterart ist gegen sein Gift immun.



## QUETZAL



**VERBREITUNG:** Der Quetzal, der Nationalvogel Guatemalas, kommt ausschließlich in den Nebelwäldern Mittelamerikas vor.

**WEITERES:** Eines seiner charakteristischen Merkmale ist das schillernd rote und

grüne Gefieder. Die Männchen punkten zusätzlich noch mit einer Schwanzfeder, die bis zu einem Meter lang werden kann!

### LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:

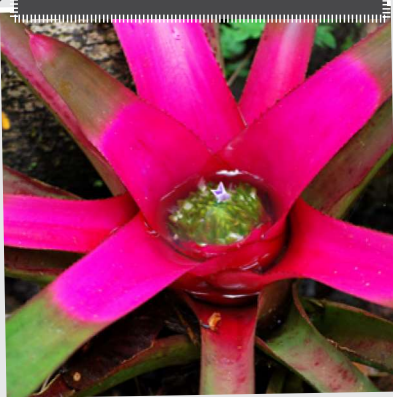
Verfallende Baumstämme von Regenwaldriesen, die noch aufrecht stehen und Höhlen bieten, sind besonders beliebt beim Quetzal. Der Hohlraum dient dann als Nisthöhle für die Aufzucht der Jungvögel.

**NAHRUNG:** Die Hauptnahrung des Quetzals sind die Früchte von wildwachsenden Avocadobäumen. Anfangs versorgen die Eltern die Jungtiere vor allem mit kleinen Insekten oder Fröschen.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Die Kerne des Avocadobaumes würgt der Vogel später wieder aus und sorgt für die Verbreitung dieser Baumart.



## BROMELIE



**VERBREITUNG:** Bromelien kommen unter anderem in Süd- und Mittelamerika vor.

**LEBENSRAUM / LEBENSWEISE:** Bromelien sind Aufsitzerpflanzen (Epiphy-

ten), die hoch oben auf den Regenwaldbäumen wachsen. Dabei schaden sie den Bäumen anders als zum Beispiel unsere heimische, parasitische Mistel, nicht.

**ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG:** Aber wie kommt die Bromelie überhaupt in die Baumkronen hinauf? Ganz einfach: Vögel fressen ihre Beeren und verteilen die Samen bis in die höchsten Bäume. Die Bromelienblätter bilden einen Kelch, in dem sich bis zu 10 Liter Regenwasser sammeln kann. In diesen Mini-Teichen in den Baumkronen leben Insekten und Baumfrösche. Auch Vögel, Reptilien und kleine Säugetiere besuchen die Mini-Teiche. Die Ausscheidungen der Tiere dienen als Düngemittel für die Bromelie.

Diese Mini-Teiche sind außerdem Babystube für Kaulquappen der Pfeilgiftfrösche oder Insektenlarven.



## HOLZFÄLLER



Fällen großflächig Regenwald. Die Gründe sind unterschiedlich (Platz für Sojafelder oder Viehweiden, Versorgungsstraßen, Förderung von Bodenschätzen, Holzgewinnung)

## SOJAPFLANZE



Gehört zu den Hülsenfrüchten (Leguminosen) und wird weltweit hauptsächlich als Futtermittel und Ölpflanze (meist in Monokultur) angebaut. Für diese Flächen wird häufig (direkt und indirekt) tropischer Regenwald gerodet.

## FEUER



Entweder absichtlich gelegt (Brandrodung) oder als Unfall breitet sich ein Feuer schnell aus und vernichtet wahllos große Flächen kostbaren Lebensraums mit allen Pflanzen und Tieren.

Das Anlegen und Kontrollieren von Brandschneisen durch zum Beispiel Nationalpark-Ranger ist wichtig, damit sich Brände nicht unkontrolliert ausbreiten.



## 4. „Vom Tukan und der Jussara-Palme“

Typisch für den Regenwald sind sehr enge Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Arten. So zum Beispiel zwischen der Jussara-Palme und mehreren Groß-Tukan Arten. Wird ein Teil des Systems, hier die Tukane, entfernt, kann das unerwartete und katastrophale Folgen haben.

### AUFTRAG



Verteilen Sie den Lesetext auf Seite 38. Welche Folge hat es, wenn die Tukane durch Jagd und Zerstörung des Lebensraums stark dezimiert werden? Wieso verschärft der Klimawandel das Problem?



### AUSWERTUNG

**Welche Schlussfolgerung können die Schüler\*innen daraus ziehen?**

Enge Wechselbeziehungen zwischen verschiedenen Arten sind besonders empfindlich für Störungen durch Wilderei, Abholzung oder andere Eingriffe. Der Klimawandel verschärft den Stress für das geschwächte Ökosystem Regenwald zusätzlich.



## „Vom Tukan und der Jussara-Palme“

Lies den Text und schau dir dazu die Grafik an. Welche Folge hat es, wenn der Tukan durch Jagd und Zerstörung seines Lebensraums stark dezimiert wird? Wieso verschärft der Klimawandel die Situation noch weiter?

Großschnabel-Tukane wie der Bunttukan leben im Atlantischen Regenwald von Brasilien. Sie und viele andere Vögel dort ernähren sich vor allem von Früchten. Mit ihrem großen Schnabel fressen die Tukane größere Früchte als die kleineren Vögel. Die Pflanzen, deren Früchte gefressen werden haben auch etwas davon: die Frucht wird zwar gegessen, aber die Samen werden nicht verdaut und nach einiger Zeit vom Vogel/Tukan ausgeschieden. Aus dem ausgeschiedenen Samen kann wieder eine neue Pflanze wachsen, oft weit entfernt von der Ursprungspflanze. So verbreiten Vögel und Tukane Bäume, Sträucher und Palmen.

Einer der häufigsten Pflanzen im Atlantische Regenwald ist die Jussara Palme. Bei ihren Samen gibt es eine Besonderheit: Aus kleinen Samen wachsen meistens auch kleine Palmen, aus großen Samen große Palmen. Und das gilt auch umgekehrt: die kleinen Palmen produzieren mehr kleine Samen die großen Palmen mehr große. Deshalb werden die Samen der klein wachsenden Palmen vor allem von den kleinen Vögeln gefressen und verbreitet und die Samen der groß wachsenden Palmen vor allem von den Tukanen.

Eine weitere Besonderheit der Jussara-Palme und ihrer Samen hat mit dem Wetter zu tun. Ist es eher trocken, dann haben die kleinen Samen und die daraus wachsenden Palmen ein Problem: Die Samen keimen schlechter, das heißt aus ihnen entstehen weniger häufig Palmen. Und die Palmen die wachsen,

kommen dann mit Trockenheit auch weniger gut klar. Das heißt dann auch, dass bei längerer Trockenheit in einem Gebiet, nur noch große Palmen überleben. Und deren große Früchte und Samen, so wissen wir bereits, werden nur von den Tukanen gefressen und verbreitet.

Der Atlantische Regenwald wird jedoch immer mehr zerstört, vor allem um dort Eukalyptus-Plantagen für die Papierindustrie anzulegen. Das zerstört den Lebensraum der Tukan. Zusätzlich werden die Tukane gefangen und gegessen. Jetzt können nur noch die kleinen Vögel die Samen der Jussara Palme verbreiten. Und aus ihnen wachsen die bei Trockenheit die empfindlicheren kleinen Palmen.

Diese Entwicklung geht jetzt schon mehrere Jahrzehnte. Immer wieder sind nur die kleinen Früchte und Samen der Jussara-Palme verbreitet worden. Mittlerweile gibt es viel mehr kleine Palmen, die nur noch kleine Früchte produzieren, als große Palmen. Die Jussara-Palme hat sich evolutionär an die neuen Bedingungen ohne die Tukane angepasst. Das führt allerdings auch dazu, dass sie große Probleme hat, wenn es längere Zeit trocken ist. Und durch die Klimakatastrophe und die weitere Zerstörung des Atlantischen Regenwaldes wird es dort immer trockener. Die Wälder, die vorher aus vielen Jussara-Palmen bestanden, verschwinden. Und mit ihnen die verbleibenden Tukane und das gesamte Ökosystem.



### Verschärft durch den Klimawandel:

